ผลของ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนต่อแอกทิวิตีของเซลลูเลสและบีตา-กาแล็กโทซิเดส และอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวาย ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’

นางสาว ศิโรรัตน์ เขียนแม้น

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต
สาขาวิชาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์
คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2554
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository(CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the Graduate School.

EFFECTS OF 1-METHYLCYCLOPROPENE ON CELLULASE AND β-GALACTOSIDASE ACTIVITIES AND VASE LIFE OF *Dendrobium* 'BURANA JADE', 'KHAO SANAN' AND 'SUREE PEACH'

Miss Sirorat Khienman

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science Program in Botany

Department of Botany

Faculty of Science

Chulalongkorn University

Academic Year 2011

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	ผลของ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนต่อแอกทิวิตีของเซลลูเลสและบีตา-กาแล็กโทซิเดส และอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวาย ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’
โดย	นางสาวศิโรรัตน์ เขียนแม้น
สาขาวิชา	พฤกษศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ

คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

…….. คณบดีคณะวิทยาศาสตร์
(ศาสตราจารย์ ดร. สุพจน์ หารหนองบัว)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

……ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุมพล คุณวาสี)

……... อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ)

……อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ)

……กรรมการ
(อาจารย์ ดร. สร้อยนภา ญาณวัฒน์)

……กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิรดี อุทัยรัตนกิจ)

กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำต่าง ๆ ตลอดระยะเวลาในการทำวิจัย และ ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์ จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วยดี

ขอกราบขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชุมพล คุณวาสี ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร. สร้อยนภา ญาณวัฒน์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อภิรดี อุทัยรัตนกิจ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำแนะนำ และตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ให้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณภาควิชาชีววิทยา และภาควิชาเคมี คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากรสำหรับการสนับสนุนสารเคมี อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง และสถานที่ในการทำวิจัย

ขอขอบพระคุณ คุณศิริวรรณ เจริญพานิช บริษัท แมสเซอร์ ที่ให้คำแนะนำวิธิการใช้แก๊สเอทิลีน และสนับสนุนอุปกรณ์วัดความเข้มข้นของเอทิลีน โดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

ขอขอบพระคุณสวนกล้วยไม้ มานะ ออร์คิดส์ และ แอ็ดวานซ์ ออร์คิดส์ ที่เอื้อเฟื้อกล้วยไม้ในการทำวิจัย

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร ทุกคนสำหรับความช่วยเหลือและคำปรึกษา ตลอดระยะเวลาการทำวิจัย รวมถึงเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยอาคารวิทยาศาสตร์ 1 ที่ช่วยเปิดประตูเข้า – ออก นอกเวลาราชการ

ขอขอบคุณเพื่อน ๆ พี่ ๆ น้อง ๆ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ทุกคนสำหรับความช่วยเหลือด้านต่างๆตลอดระยะเวลาเรียน และการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อนๆ ใน facebook และ twitter ที่มีกำลังใจดีๆ ให้แก่กันโดยเสมอมาตลอดระยะเวลาการทำวิจัย และวิทยานิพนธ์

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณคุณพ่อคุณแม่ ที่ให้การสนับสนุนในทุก ๆ ด้าน ตลอดระยะเวลาการศึกษา และการทำงานวิจัย จนวิทยานิพนธ์นี้สำเร็จไปได้ด้วยดี

ศิโรรัตน์ เขียนแม้น: ผลของ 1-เมทิลไซโคลโพรพีนต่อแอกทิวิตีของเซลลูเลสและบีตา-กาแล็กโทซิเดส และอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวาย ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’. (EFFECTS OF 1-METHYLCYCLOPROPENE ON CELLULASE AND β-GALACTOSIDASE ACTIVITIES AND VASE LIFE OF *Dendrobium* ‘BURANA JADE’, ‘KHAO SANAN’ AND ‘SUREE PEACH’) อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก : ผศ.ดร. กนกวรรณ เสรีภาพ, อ. ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ.ดร. กุลนาถ อบสุวรรณ , 185 หน้า.

สาร 1-Methylcyclopropene (1-MCP) มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการผลิตเอทิลีน ซึ่งมีผลต่อการวายของไม้ตัดดอกหลายชนิด ในการทดลองนี้ได้ศึกษาผลของ 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 0, 100, 200 และ 300 ppb ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้ 3 ชนิด ได้แก่ กล้วยไม้สกุลหวาย ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’ โดยรม เป็นเวลา 4 ชั่วโมงก่อนนำไปปักในน้ำกลั่นที่อุณหภูมิ 25°C พบว่า การรม 1-MCP ให้กับกล้วยไม้ทั้ง 3 สายพันธุ์นั้นสามารถยืดอายุการปักแจกันและชะลอการเปลี่ยนแปลงสีกลีบดอกได้ ช่อดอกที่รม 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดน้อยกว่ากล้วยไม้ที่ไม่ได้รม 1-MCP แต่อย่างไรก็ตาม การรม 1-MCP ไม่มีผลต่อการบานเพิ่มของดอกตูม สำหรับความเข้มข้นที่เหมาะสมของ 1-MCP ในการรมกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ คือ 200 ppb สามารถยืดอายุการปักแจกันได้ถึง 30 วัน สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ คือ 300 ppb สามารถยืดอายุการปักแจกันได้ถึง 17.1 วัน และ สำหรับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ คือ 100 ppb สามารถยืดอายุการปักแจกันได้ถึง 24 วัน เมื่อทำการศึกษาผลของเอทิลีนจากภายนอกต่อการทำงานของ 1-MCP โดยรมด้วยแก๊สเอทิลีนความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน พบว่า เอทิลีนทำให้เกิดการร่วงของดอกตูมและดอกบานภายใน 3 วัน นอกจากนี้ การรม 1-MCP สามารถชะลออัตราการผลิตเอทิลีน และชะลอการเพิ่มขึ้นของแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 3 พันธุ์

ภาควิชา พฤกษศาสตร์	ลายมือชื่อนิสิต.....
สาขาวิชา พฤกษศาสตร์	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก.....
ปีการศึกษา 2554	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม.....

517477023 : MAJOR BOTANY

KEYWORDS : CUT ORCHID / POSTHARVEST QUALITY/ 1-METHYLCYCLOPROPENE

SIRORAT KHIENMAN: EFFECTS OF 1-METHYLCYCLOPROPENE ON CELLULASE AND β-GALACTOSIDASE ACTIVITIES AND VASE LIFE OF *Dendrobium* 'BURANA JADE', 'KHAO SANAN' AND 'SUREE PEACH'.

ADVISOR: ASSISTT.PROF. KANOGWAN SERAYPHEAP, Ph.D,

CO – ADVISOR: ASSIST.PROF. KULLANART OBSUWAN ,Ph.D. , 185 pp.

1-Methylcyclopropene (1-MCP) prevents the effect of ethylene on inducing senescence of several cut flowers. Our study was aimed to investigate the effects of 1-MCP at different concentrations on postharvest quality and display life of *Dendrobium* orchids. Concentrations of 0, 100, 200 and 300 ppb of 1-MCP were applied to *Dendrobium* 'BURANA JADE', **'**KHAO SANAN' AND 'SUREE PEACH' at 25 ^{o}C for 4 h and then held in distilled water at 25 ^{o}C. The results showed that fumigation of 1-MCP extended the vase life and delayed color changes of petals in *Dendrobium* 'BURANA JADE', **'**KHAO SANAN' AND 'SUREE PEACH'. It was found that orchid inflorescences treated with 1-MCP exhibited less change in relative fresh weight and showed higher water uptake than the control. However, 1-MCP had no effect on bud opening of the orchids. Appropriate concentration for *Dendrobium* 'BURANA JADE' is 200 ppb which can prolong the longest display life for 30 days, for *Dendrobium* **'**KHAO SANAN', the most appropriate concetration is 300 ppb with the longest display life of 17.1 days, and for *Dendrobium* 'SUREE PEACH', the most appropriate concentrationis 100 ppb with the longest display life of 24 days. The exposure of orchid inflorescences to 1.0 ppm ethylene for 3 days resulted in all floral buds and open flowers abscised within 3 days of treatments. Inflorescences fumigated with 1-MCP can slow down the rate of ethylene production and activity of cellulase and β-galactosidase enzymes in *Dendrobium* 'BURANA JADE', **'**KHAO SANAN' AND 'SUREE PEACH'.

Department : Botany ..... Student's Signature .....

Field of Study : Botany ..... Advisor's Signature .....

Academic Year : 2011 ..... Co-advisor's Signature .....

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....ง

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....จ

กิตติกรรมประกาศ.....ฉ

สารบัญ.....ช

สารบัญตาราง.....ฌ

สารบัญรูปภาพ.....ญ

บทที่

1.บทนำ.....1

2.การตรวจเอกสาร……4

3.วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง……...25

3.1 พืชทดลอง……...…...25

3.2 วัสดุอุปกรณ์……...25

3.3 วิธีการทดลอง……...……...……26

ผลการทดลอง…….....31

1. ผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’…...……...……..……31
2. ผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพอายุการปักแจกัน ของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘ขาวสนาน’..……...……40
3. ผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘สุรีย์พีช’……..……49

บทที่ หน้า

4. ผลของ 1-MCP และเอทิลีนต่อคุณภาพ อายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’……...58

5. ผลของ 1-MCP และเอทิลีนต่อคุณภาพอายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’....…....70

6. ผลของ 1-MCP และเอทิลีนต่อคุณภาพอายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’…….....82

5. อภิปรายผลการทดลอง……..94

1. ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’……..……94

2. ศึกษาผลของ 1-MCP และเอทิลีนต่อคุณภาพอายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’.....**.....**96

6. สรุปผลการทดลอง……...…….99

1. ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’……...……99

2. ศึกษาผลของ 1-MCP และเอทิลีนต่อคุณภาพอายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’……100

ข้อเสนอแนะ……...……...101

รายการอ้างอิง……..102

ภาคผนวก ก……..……...……108

ภาคผนวก ข……..……...……114

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์……...185

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

1 มูลค่าการส่งออกกล้วยไม้รายเดือน ในปี 2553 – 2554……7
2 อายุการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม1-MCPความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...
3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...
4 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...31
5 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……32
6 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A),ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ……...33
7 การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value)(B) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C
8 การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue angle)(C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C
9 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...…...……35
10 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ….....…36
11 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C……..37
12 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรม1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….....38
13 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……39

ตารางที่ หน้า

14 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……40
15 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….....41
16 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C …….....42
17 การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value)(B) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C
18 การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue angle)(C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C
19 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..…....44
20 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….45
21 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...46
22 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...……47
23 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……48
24 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...49
25 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...……50

ตารางที่ หน้า

26 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..….52

27 การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value)(B) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

28 การเปลี่ยนแปลง h (hue angle) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

29 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...…….53

30 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C...……54

31 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...55

32 อายุการการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..56

33 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….57

34 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….……..58

35 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นและปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...……59

ตารางที่ หน้า

36 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……61

37 การเปลี่ยนแปลงสีค่า c (c value)(B) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……61

38 การเปลี่ยนแปลงสีค่า h (hue angle) (C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……61

39 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...62

40 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..63

41 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...64

42 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..65

41 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……....66

42 การการสังเคราะห์เอทิลีนของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……67

ตารางที่ หน้า

42 อายุการการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...68
43 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..69
44 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..70
45 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...71
46 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value) (A) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….72
47 การเปลี่ยนแปลงสีค่า c (c value)(B) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….72
48 การเปลี่ยนแปลงสีค่า h (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….72
49 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……74
50 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..75

ตารางที่ หน้า

51 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……76
52 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..77
53 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……78
54 การการสังเคราะห์เอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……79
55 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……80
56 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……81
57 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..82
58 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……83
59 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A)ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C...…..84

ตารางที่ หน้า

60 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....84
61 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....84
62 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....86
63 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....87
64 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูม ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....88
65 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....89
66 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....90
67 การการสังเคราะห์เอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....91

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

1 องค์ประกอบของผนังเซลล์……..……...……...……14

2 โครงสร้างของเซลลูโลส……15

3 ลักษณะการสานกันเป็นร่างแหของเซลลูโลส……15

4 การสังเคราะห์เอทิลีน……..……...…….17

5 โครงสร้างโมเลกุลของ 1-MCP…….....……...20

6 การให้คะแนนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’(A), ‘ขาวสนาน’(B) และ ‘สุรีย์พีช’(C)……..……26

7 อายุการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม1-MCPความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...29

8 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...30

9 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...31

10 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….32

11 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ……...33

12 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..…...……35

13 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C ….....…36

14 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 °C……..37

15 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรม1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….....38

ภาพที่ หน้า

16 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……39
17 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……40
18 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….....41
19 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C …….....42
20 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..…....44
21 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….45
22 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...46
23 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...……47
24 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……48
25 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...49
26 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...……50
27 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….…52
28 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..……53

29 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C...……54
30 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...55
31 อายุการการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..56
32 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……57
33 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..58
34 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นและปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...……59
35 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle) (C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……61
36 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...62
37 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..63
38 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...64

ภาพที่ หน้า

39 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..65

40 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….....66

41 การการสังเคราะห์เอทิลีนของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..…67

42 อายุการการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...68

43 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..69

44 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..70

45 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……...71

46 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value) (A), c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….72

47 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..……74

ภาพที่ หน้า

48 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..75
49 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….76
50 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..77
51 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C…….78
52 การการสังเคราะห์เอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……79
53 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……80
54 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……81
55 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……..82
56 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C……83

ภาพที่ หน้า

57 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....84

58 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....86

59 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....87

60 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูม ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....88

61 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....89

62 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....90

63 การการสังเคราะห์เอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C.....91

บทที่ 1
บทนำ

ประเทศไทยเป็นประเทศเกษตรกรรมที่เป็นแหล่งผลิตและส่งออกสินค้าทางการเกษตรที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลกทั้ง ผัก ผลไม้ และยังรวมถึงไม้ดอกอีกด้วย ไม้ดอกที่มีบทบาทสำคัญทางเศรษฐกิจของไทย คือ กล้วยไม้ โดยที่ประเทศไทยครองอันดับหนึ่งในการส่งออกกล้วยไม้ตัดดอกเมืองร้อนมาเป็นเวลานาน

ปัจจุบันประเทศไทยเป็นแหล่งปลูกกล้วยไม้ที่สำคัญแห่งหนึ่งของโลก ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ทั้งในทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกาเหนือ และออสเตรเลีย ทั้งนี้ เนื่องจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงกล้วยไม้ในประเทศไทยสามารถเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ได้หลากหลาย เป็นที่ต้องการของตลาดโลก จากข้อมูลของกรมศุลกากร เมื่อปี พ.ศ. 2552 ไทยส่งออกกล้วยไม้สดไปจำหน่ายต่างประเทศเป็นมูลค่าถึง 2,366.4 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) แต่การส่งออกกล้วยไม้ไทยก็ยังประสบกับปัญหาสำคัญคือ อายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้นั้นสั้นกว่าความต้องการของผู้ส่งออกและตลาด ซึ่งเป็นปัญหาใหญ่ในการส่งไม้ตัดดอกออกสู่ตลาดโลก สาเหตุที่ทำให้อายุการปักแจกันของดอกไม้ไม่ยาวนานตามต้องการนั้นเนื่องมาจากการผลิตเอทิลีนที่เพิ่มขึ้นของดอกไม้เองและเอทิลีนที่ได้รับจากสิ่งแวดล้อมภายนอก เช่น จากโรงงานอุตสาหกรรม จากท่อไอเสียรถยนต์ที่ใช้ก๊าซเป็นเชื้อเพลิงในการเผาไหม้ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นอีกที่มีผลต่ออายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้ คือ แสง อุณหภูมิ และความชื้นสัมพัทธ์ โรคจากแมลงศัตรูพืชและเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อราบางชนิด เชื้อเหล่านี้จะก่อให้เกิดผลเสียต่อดอกไม้ในแง่การพัฒนาของดอกและการอุดตันของท่อน้ำภายในดอก รวมทั้งการอุดตันภายในท่อลำเลียงของก้านช่อดอกก็เป็นสาเหตุที่ชักนำให้อายุการปักแจกันของดอกสั้นกว่าที่ควรจะเป็น โดยเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญอยู่ภายในท่อลำเลียงน้ำบริเวณรอยตัดที่โคนก้านดอกและสารที่จุลินทรีย์สร้างขึ้นมามีผลต่อการอุดตันของท่อลำเลียง นอกจากนี้การเกิดฟองอากาศภายในท่อลำเลียงทำให้น้ำไม่สามารถผ่านเข้าไปภายในท่อลำเลียงได้เช่นกัน ทำให้เกิดการเสียสมดุลของน้ำในดอก เพราะดอกมีการดูดน้ำต่ำกว่าการคายน้ำ ดอกจึงเกิดการเหี่ยวและสูญเสียน้ำหนักสด ส่งผลทำให้อายุการปักแจกันของดอกสั้นลง นอกจากนี้เชื้อจุลินทรีย์บางชนิดยังสามารถสร้างเอทิลีนและสารพิษบางชนิดขึ้นมาได้ ซึ่งจะเร่งกระบวนการเสื่อมสภาพของดอกไม้ให้เร็วขึ้น รวมทั้งมีผลทำให้ดอกไม้ไม่ต้านทานต่ออุณหภูมิต่ำในระหว่างการเก็บรักษา นอกจากนี้ความเสียหายของเกสรเพศผู้และสัญญาณจากการถ่ายละอองเรณู (pollination) ของดอกกล้วยไม้ที่สามารถกระตุ้นให้มีการสร้างเอทิลีนเพิ่มขึ้น (van Doorn, 1997)

ดังนั้น เอทิลีนจึงเป็นปัจจัยสำคัญปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับการวายในไม้ดอก ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยว พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในเซลล์ของกลีบดอก (Hawker et al., 1976) นอกจากนี้การศึกษาในระดับโมเลกุลพบว่าระดับของ mRNA ของเอนไซม์ 2 ชนิด ได้แก่ β-glucosidase และ β-galactosidase เพิ่มขึ้นระหว่างการวายของกลีบดอกคาร์เนชั่น (de Vetten and Huber, 1990) Yap และคณะ (2008) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของปริมาณโปรตีน การดูดน้ำ และกระบวนการเมทาบอลิซึมของผนังเซลล์ในดอกกล้วยไม้ *Dendrobium crumenatum* ในขณะปลูกเลี้ยงโดยศึกษาตั้งแต่ระยะดอกตูมจนถึงระยะที่ดอกชราภาพ พบว่า ในระยะดอกบานจะมีน้ำตาลมากซึ่งเป็นผลเสียต่อ water potential ส่วนในระยะดอกตูมจะมี pectin สูงหลังจากนั้นจะเริ่มลดลง โดยมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ β-galactosidase, β-mannosidase β-xylosidase นอกจากนี้ยังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ cellulases, hemicellulases และปริมาณ pectin ในกลีบเลี้ยงและกลีบดอกขณะมีการพัฒนาของดอกตั้งแต่ระยะดอกตูม ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณเอนไซม์ดังกล่าวเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ดอกกล้วยไม้บานและเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว

ในปัจจุบันสารสังเคราะห์ 1-methylcyclopropene (1-MCP) กำลังเป็นที่นิยมแพร่หลายมาก โดยมีการใช้ 1-MCP ในการรมดอกไม้ก่อนใช้งานเพื่อยืดอายุการปักแจกันดอกไม้หลายชนิดรวมทั้งกล้วยไม้ โดย 1-MCP มีคุณสมบัติเป็นแก๊สเช่นเดียวกับเอทิลีนและมีความสามารถในการแย่งจับกับ receptor ของเอทิลีนได้ดีกว่าเอทิลีนถึง 100 เท่า และทำงานได้ดีในที่มืดและไม่เกิดปฏิกิริยาผันกลับในการยับยั้งเอทิลีนทำให้เอทิลีนไม่สามารถทำงานกระตุ้นการเสื่อมสภาพของดอกไม้ได้และพบว่า 1-MCP ไม่มีพิษและไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างภายในสิ่งแวดล้อม (Sisler and Serek, 1997)

Uthaichay และคณะ (2007) รายงานว่า ใช้ 1-MCP กับกล้วยไม้สกุลหวาย ที่ความเข้มข้น 100-500 nl/l เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถยับยั้งการเกิดเอทิลีน โดยไปลดการเกิด ACC synthase ในระยะดอกบาน และACC oxidase ในระยะดอกตูม Mishra และคณะ (2008) ได้ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการหลุดร่วงของใบฝ้าย ซึ่งบริเวณที่ใบฝ้ายร่วงนั้นมีการเกิดเอ-ทิลีนและการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cellulase และ polygalacturonase แต่ถ้าให้สาร1-MCP ก่อนให้ ABA และเอทิลีนกับใบฝ้าย จะสามารถยับยั้งการเกิดเอทิลีนและเอนไซม์ cellulase และ polygalacturonase ได้ นอกจากนี้ Jeong และคณะ (2002) พบว่า 1-MCP ที่ความเข้มข้น 0.45 µl/l ช่วยชะลอการสุกของผลอะโวคาโดและมีผลควบคุมเอนไซม์ในผนังเซลล์รวมถึงยับยั้งการเพิ่มของของเอนไซม์ polygalacturonase ได้มากถึง 12 วัน ส่วน Lohani และคณะ (2004) พบว่า 1-MCP สามารถยับยั้งผลของเอทิลีนได้ในกล้วย โดยชะลอการสุกของกล้วยอีกทั้งยังควบคุมการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ที่ทำให้ผนังเซลล์ของกล้วยอ่อนนุ่มหลังการเก็บเกี่ยวอีกด้วย

ดังนั้น งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สาร 1-MCP เพื่อยืดอายุการปักแจกัน ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' และผลการออกฤทธิ์ยับยั้งการสร้างเอทิลีน การลดแอกติวิตีของเอนไซม์ในผนังเซลล์และการเปลี่ยนแปลงสรีรวิทยาการวายของดอกกล้วยไม้ ซึ่งจะเป็นข้อมูลพื้นฐานที่นำไปสู่การประยุกต์กับการส่งออกกล้วยไม้ตลอดจนพืชชนิดอื่นต่อไป

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการทำงานของ cellulase และ β-galactosidase และอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช'

ขอบเขตของงานวิจัย

1. ศึกษาผลของ 1-MCP ต่ออายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' โดยใช้ 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100, 200, 300 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °C หลังจากนั้นนำมาปักในน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ 25 °C
2. ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการทำงานของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' โดยใช้ 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100, 200, 300 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °C ต่อด้วยการรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน หลังจากนั้นนำมาปักในน้ำกลั่น ที่อุณหภูมิ 25 °C

บทที่ 2
ตรวจเอกสาร

ลักษณะทั่วไปของกล้วยไม้

กล้วยไม้จัดอยู่ในวงศ์ Orchidaceae เป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว มีเส้นใบขนานตามความยาวของใบ กล้วยไม้เป็นพืชที่มีรากกึ่งอากาศ ลำต้นที่เห็นโผล่พ้นจากเครื่องปลูกแยกได้เป็น 2 ประเภท ประเภทแรกมีลำต้นแท้จริง มีข้อ ปล้อง เหมือนพืชทั่ว ๆไป ที่ข้อมีตาซึ่งสามารถเจริญเป็นหน่อใหม่หรือช่อดอก กล้วยไม้กลุ่มนี้ เช่น กล้วยไม้สกุลแวนด้าและแมลงปอ ใบมีหลายลักษณะ ได้แก่ ใบแบน ใบกลม และใบร่อง กล้วยไม้อีกประเภทหนึ่งมีลำต้นเทียม เรียกว่า ลำลูกกล้วย (pseudobulbs) ทำหน้าที่สะสมอาหาร ตาที่อยู่ตามข้อบนๆ ของลำลูกกล้วยสามารถแตกเป็นหน่อหรือช่อดอกได้ ลำต้นที่แท้จริงของกล้วยไม้ประเภทนี้ คือ เหง้า (rhizome) ซึ่งเจริญในแนวนอนไปตามผิวของเครื่องปลูก ลักษณะของเหง้ามีข้อและปล้องถี่ กล้วยไม้ในกลุ่มนี้ เช่น สกุลหวาย สำหรับดอกกล้วยไม้ประกอบด้วยกลีบดอกชั้นนอก 3 กลีบ กลีบชั้นนอก 2 กลีบที่อยู่ด้านข้างหรือด้านล่างมีลักษณะเหมือนกัน อีก 1 กลีบอยู่ด้านบนอาจมีลักษณะแตกต่างออกไป ส่วนกลีบชั้นในที่อยู่ด้านข้าง 2 กลีบ มีลักษณะเหมือนกัน อีก 1 กลีบ ที่อยู่ด้านล่างมีลักษณะแตกต่างไปเรียกว่าปากหรือกระเป๋า (lip) ซึ่งมีประโยชน์สำหรับการล่อแมลงในการผสมพันธุ์ ดอกกล้วยไม้เป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีส่วนของก้านเกสรเพศผู้รวมกับก้านและยอดเกสรเพศเมียเป็นอวัยวะเดียวกันเรียกว่า เส้าเกสร โดยอับเกสรเพศผู้อยู่ที่ส่วนปลายเส้าเกสรและยอดเกสรเพศเมียอยู่ใต้อับเรณู ลักษณะเป็นแอ่งตื้น ๆ ภายในมีเมือกเหนียวเพื่อช่วยในการผสมพันธุ์ สำหรับออวุลของดอกกล้วยไม้อยู่ตรงส่วนของก้านดอก (สายชล เกตุษา, 2531)

กล้วยไม้ต้องการสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับการเจริญเติบโต เช่น น้ำที่สะอาด pH ประมาณ 5.2–6.2 ความเข้มแสงแสงร้อยละ 40–60 อุณหภูมิ 25–32 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 50-60 กล้วยไม้ที่ปลูกเป็นการค้าเพื่อตัดดอกมีหลายสกุล หลายชนิด (species) และหลายพันธุ์ (cultivars) ดอกกล้วยไม้ส่วนใหญ่เป็นแบบช่อดอก กล้วยไม้ที่ปลูกเพื่อตัดดอกส่วนใหญ่เป็นกล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*) (สายชล เกตุษา, 2531)

กล้วยไม้สกุลหวาย (*Dendrobium*)

กล้วยไม้สกุลหวาย เป็นกล้วยไม้สกุลใหญ่ที่สุด มีการแพร่กระจายพันธุ์ออกไปในบริเวณกว้างทั้งในทวีปเอเชียและหมู่เกาะในมหาสมุทรแปซิฟิก นักพฤกษศาสตร์ได้จำแนกออกเป็นหมู่ประมาณ 20 หมู่ และรวบรวมกล้วยไม้ชนิดนี้ที่ค้นพบแล้วได้ประมาณ 1,000 species (จงวัฒนา พุ่มหิรัญและคณะ, 2548)

กล้วยไม้สกุลหวาย มีลักษณะการเจริญเติบโตแบบ sympodial คือ มีลำลูกกล้วย เมื่อลำต้นเจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะแตกหน่อเป็นลำต้นใหม่และเป็นกอ ใบแข็งหนาสีเขียว ดอกมีลักษณะทั่วไปของกลีบชั้นนอกคู่บนและคู่ล่างขนาดยาวพอๆกันโดยกลีบชั้นนอกบนจะอยู่อย่างอิสระเดี่ยวๆ ส่วนกลีบชั้นนอกคู่ล่างจะมีส่วนโคน ซึ่งมีลักษณะยื่นออกไปทางด้านหลังของส่วนล่างของดอกประสานเชื่อมติดกับฐานหรือสันหลังของเส้าเกสร และส่วนโคนของกลีบชั้นนอกคู่ล่างและส่วนฐานของเส้าเกสรซึ่งประกอบกันจะปูดออกมา มีลักษณะคล้ายเดือยที่เรียกว่า “เดือยดอก” สำหรับกลีบชั้นในทั้งสองกลีบมีลักษณะต่างๆ กันแล้วแต่ชนิดพันธุ์ของกล้วยไม้นั้นๆ (จงวัฒนา พุ่มหิรัญและคณะ, 2548)

ลักษณะของช่อดอกกล้วยไม้ที่เป็นที่ต้องการของตลาด

โดยทั่วไปแล้วลักษณะของช่อดอกกล้วยไม้ที่เป็นที่ต้องการของผู้ซื้อคือ มีสีสวย เนื่องจากถ้ามีสีสวยจะทำให้ดึงดูดใจผู้ซื้อได้มากที่สุด รองลงมาคือ ลักษณะของช่อดอก ถ้าช่อดอกกล้วยไม้มีลักษณะดี จะทำให้สามารถนำไปใช้งานได้ง่าย และช่อดอกจะต้องบานทนเพื่อให้ใช้งานได้นานขึ้น และถ้าเป็นลูกผสมพันธุ์ใหม่ๆ จะได้รับความนิยมมากยิ่งขึ้น (ทวีพงศ์ สุวรรณโร, 2551)

กล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ขาวสนาน มีลักษณะที่เห็นได้ชัดเจนคือกลีบดอกสีขาว (White Group 155 C) เป็นพันธุ์ที่ปลูกเลี้ยงง่าย ก้านช่อยาว ให้ผลผลิตดี ดอกดกในช่วงฤดูฝน มีกลิ่นหอมอ่อน ๆ มีกลิ่นหอม ฟอร์มดอกกึ่งฟอร์มกลม กว้างประมาณ 5.44 เซนติเมตร ยาวประมาณ 6.21 เซนติเมตร ความยาวทั้งช่อประมาณ 57.30 เซนติเมตร จำนวนดอกบนช่อดอก 15 – 20 ดอก การเรียงตัวของดอกบนช่อดอก 3 แถว จำนวนช่อดอกต่อลำลูกกล้วย 2-5 ช่อดอก อายุการใช้งานเฉลี่ย 9 วัน (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2552)

กล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์บูรณะเจตน์ มีลักษณะสีพื้นกลีบดอกสีเหลืองอมเขียว (Yellow-Green Group 145 (A) กลีบดอกหนา ปากสีน้ำตาลปนแดง เป็นพันธุ์ที่ปลูกเลี้ยงง่าย โตเร็ว ลำต้นอ้วน

สูง ให้ผลผลิตดี ช่อดอกยาว ก้านช่อแข็ง ช่วงสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงจะประสบปัญหาเรื่องดอกตูม ฝ่อและร่วง ไม่มีกลิ่น ฟอร์มดอกกึ่งฟอร์มกลม กว้างประมาณ 4.72 เซนติเมตร ยาวประมาณ 4.30 เซนติเมตร ความยาวทั้งช่อประมาณ 70 เซนติเมตร จำนวนดอกบนช่อดอก 16–40 ดอก อายุการใช้งานเฉลี่ย 10 วัน (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2552)

กล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์สุรีย์พีช มีลักษณะกลีบดอกและกลีบเลี้ยงหนาปานกลาง ดอกมีกลิ่น ความกว้าง 3.2 เซนติเมตร ความยาว 4.2 เซนติเมตร สีพื้นกลีบดอกสีขาว สีลวดลายบนกลีบดอกสีส้มอมชมพู สีพื้นปากสีส้มปนชมพู บริเวณกลางปากสีเขียวอ่อน จำนวนดอก12-16 ดอก ความยาวช่อดอกประมาณ 55-65 เซนติเมตร (สถาบันวิจัยพืชสวน, 2552) อายุปักแจกันไม่มีการระบุไว้

แหล่งจำหน่ายกล้วยไม้

กล้วยไม้ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะส่งออกไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ ดอกกล้วยไม้ส่วนที่เหลือและบางส่วนที่คุณภาพไม่ดีพอสำหรับการส่งออกจะจำหน่ายภายในประเทศ การส่งออกเพื่อจำหน่ายในตลาดต่างประเทศจะส่งให้บริษัทส่งออกโดยตรง ส่วนตลาดภายในประเทศชาวสวนจะขายเองหรือขายให้พ่อค้าคนกลาง(ไพบูลย์ กวินเลิศวัฒนา และชัยวัฒน์ คนจริง, 2526)

ประเทศไทยส่งออกดอกกล้วยไม้และต้นกล้วยไม้ไปจำหน่ายต่างประเทศเป็นจำนวนมาก ทั้งในทวีปเอเชีย ยุโรป อเมริกาเหนือ และออสเตรเลีย ทั้งนี้ เนื่องจากเกษตรกรผู้เพาะเลี้ยงสวนกล้วยไม้ในประเทศไทยสามารถเพาะเลี้ยงกล้วยไม้ได้หลากหลาย เป็นที่ต้องการของตลาดโลก จากข้อมูลของกรมศุลกากร เมื่อปี พ.ศ. 2552 ไทยส่งออกกล้วยไม้สดไปจำหน่ายต่างประเทศเป็นมูลค่าถึง 2,366.4 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) โดยคิดแยกเป็นกล้วยไม้ตัดดอกส่วนในปี 2553-2554 มีมูลค่า 422.4 และ 503.2 ล้านบาท ตามลำดับดังตารางที่ 1 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554)

ตารางที่ 1 มูลค่าการส่งออกกล้วยไม้รายเดือน ในปี 2553-2554 (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2554)

เดือน (Month)	2553 (2010)		2554 (2011)	
	ปริมาณ (Quantity)	มูลค่า (Value)	ปริมาณ (Quantity)	มูลค่า (Value)
มกราคม (January)	1,969,524	21,319,007	1,975,470	38,145,354
กุมภาพันธ์ (February)	1,855,379	20,016,581	1,940,500	36,402,841
มีนาคม (March)	2,616,325	27,178,331	3,119,877	47,783,448
เมษายน (April)	2,002,529	25,168,392	2,550,268	46,319,664
พฤษภาคม (May)	3,022,249	48,951,267	3,639,617	56,049,736
มิถุนายน (June)	3,356,505	44,752,096	3,404,407	53,695,799
กรกฎาคม (July)	2,751,918	36,150,711	2,656,519	46,977,047
สิงหาคม (August)	2,337,864	34,934,405	2,576,519	46,977,047
กันยายน (September)	2,196,414	32,568,656	2,546,038	45,840,607
ตุลาคม (October)	3,019,120	51,353,152	2,078,366	44,724,776
พฤศจิกายน (November)	2,725,902	44,252,306	1,538,618	40,225,334
ธันวาคม (December)	2,133,978	35,528,935	ยังไม่มีรายงาน	ยังไม่มีรายงาน
รวม (total)	29,987,707	422,446,839.0	28,025,975	503,265,503.0

ปริมาณ : ตัน,มูลค่า : ล้านบาท

ปัจจัยการเสื่อมคุณภาพของช่อดอก

ลักษณะที่ปรากฏ คุณภาพ และอายุการใช้งานของดอกไม้ ขึ้นอยู่กับปัจจัยที่สำคัญต่างๆทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ได้แก่ พันธุ์ การเขตกรรม สภาพแวดล้อมระหว่างปลูก ระยะการตัด และการจัดการหลังการเก็บเกี่ยวพืชที่ปลูกภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมจะให้ดอกไม้ที่มีคุณภาพสูงสุด

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้หลังเก็บเกี่ยว

ปัจจัยภายหลังการเก็บเกี่ยวที่สำคัญที่มีผลต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของช่อดอกกล้วยไม้ คือ

1. **อุณหภูมิ** อุณหภูมิของสภาพแวดล้อมภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นปัจจัยสำคัญที่มีผลกระทบต่อคุณภาพของช่อดอกหลังจากที่ตัดจากต้นแล้ว โดยอุณหภูมิสูงจะเร่งการเจริญและการพัฒนาของดอกตลอดจนการเสื่อมคุณภาพ ทำให้การเสื่อมสภาพเกิดขึ้นเร็ว แต่ที่อุณหภูมิต่ำจะลดอัตราการหายใจของดอก ลดอัตราการใช้คาร์โบไฮเดรตและอาหารสะสมอื่นๆ ในเนื้อเยื่อและยังลดการสังเคราะห์เอทิลีน การตอบสนองต่อเอทิลีนได้อีกด้วย ดังนั้น หลังการตัดช่อดอกออกจากต้นแล้วควรเก็บช่อดอกไว้ที่อุณหภูมิที่เหมาะสมเพื่อชะลอการเสื่อมสภาพของช่อดอก (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

2. **ความชื้นสัมพัทธ์** ดอกไม้เมื่อถูกตัดจากต้นแล้วต้องอยู่ในสภาพที่มีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ ดอกไม้จะสูญเสียน้ำได้ง่ายมาก ทำให้หนักสดของดอกไม้ลดลง ดอกไม้ที่สูญเสียน้ำหนักสดไป 10–15% จะแสดงอาการเหี่ยว ทั้งนี้เพราะความดันไอน้ำในช่องว่างระหว่างเซลล์ของดอกไม้มีค่าใกล้เคียง 100% แต่ความดันไอน้ำของบรรยากาศรอบๆ ดอกไม้ต่ำกว่า ทำให้ดอกไม้สูญเสียน้ำ ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ของบรรยากาศรอบๆ ดอกไม้สูง จะทำให้ความดันไอน้ำของบรรยากาศนั้นสูงขึ้นด้วย ทำให้ดอกไม้เสียน้ำน้อยลง ดอกไม้จะอยู่ในสภาพสดและจะมีอายุการใช้งานนานขึ้น (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

3. **เอทิลีน** อายุการใช้งานและคุณภาพของดอก ยังขึ้นอยู่กับสภาพบรรยากาศรอบๆ ดอกไม้ด้วย สภาพอากาศที่มีเอทิลีนปะปนอยู่ จะทำให้เกิดผลเสียกับดอกไม้เป็นอย่างมาก ในสภาพปกติจะมีเอทิลีนปะปนอยู่ประมาณ 0.003-0.005 ไมโครลิตรต่อลิตร หรือ 3-5 ส่วนต่อพันล้านส่วนและผันแปรไปตามฤดูกาล (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

สรีรวิทยาภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้

ดอกไม้ทุกชนิดเมื่อติดอยู่กับต้นจะได้รับน้ำและสารอาหารจากต้นอยู่ตลอดเวลา เมื่อตัดดอกไม้ออกจากต้นแล้ว ดอกไม้ยังคงเป็นสิ่งมีชีวิต มีการคายน้ำ การหายใจ การใช้ออกซิเจนเพื่อเปลี่ยนสารอาหารเป็นพลังงาน มีการคายคาร์บอนไดออกไซด์และความร้อนอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นดอกไม้ที่ถูกตัดออกจากต้น ยังต้องการน้ำ สารอาหาร และออกซิเจนเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตต่อไปได้ เมื่อเวลาผ่านไปปริมาณสารอาหารและน้ำที่มีอยู่ในก้านดอกจะถูกใช้ไปเรื่อยๆ

(จริงแท้ ศิริพานิช, 2549) ซึ่งปริมาณสารอาหารและน้ำที่มีอยู่ในก้านดอกไม้จะมีมากน้อย ขึ้นอยู่กับความสมบรูณ์และความสดของก้านดอก ถ้าดอกไม้มีสารอาหารและน้ำในปริมาณน้อยจะทำให้ดอกไม้เหี่ยวเร็วซึ่งมีความสำคัญต่อคุณภาพและอายุการใช้งานของดอกไม้เป็นอย่างมาก อย่างไรก็ตามอายุการใช้งานของดอกไม้นั้นก็นั้นอยู่กับการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของดอกไม้ภายหลังตัดออกจากต้นด้วย ดังต่อไปนี้

ภาวะสมดุลของน้ำ

ภาวะสมดุลของน้ำในก้านดอกเป็นปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่ออายุการใช้งานและอายุการเก็บรักษาของดอกไม้ภายหลังการตัดออกจากต้น ภาวะสมดุลน้ำเกี่ยวข้องกับอัตราการดูดซึมของน้ำ การขนย้าย อัตราการระเหย และความสามารถของเนื้อเยื่อที่จะอุ้มน้ำไว้ได้ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ เป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์เกี่ยวข้องซึ่งกันและกัน (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537) ปริมาณน้ำที่เหลืออยู่ในก้านดอกภายหลังการตัดดอกออกจากต้นจะถูกใช้ไปเพื่อให้เซลล์มีชีวิตอยู่ได้และบางส่วนจะระเหยออกทางปากใบ ดอกไม้ที่ไม่ได้รับน้ำทดแทนจากภายนอกจะเหี่ยวและมีอายุการใช้งานลดลง จึงต้องควบคุมอัตราการคายน้ำให้น้อยที่สุดและให้น้ำแก่ดอกไม้ทดแทนน้ำที่สูญเสียไป เพื่อให้เกิดภาวะสมดุลน้ำภายในก้านดอก (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

ดอกไม้หลังจากที่ตัดจากต้นแล้วจะมีน้ำหนักดอกเปลี่ยนแปลงไปในช่วงแรก จะมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นเล็กน้อยแต่ในช่วงหลังน้ำหนักดอกจะค่อยๆ ลดลง การดูดน้ำและการระเหยของน้ำอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงสลับกันไปตลอดเวลาขณะที่ดอกมีน้ำหนักลดลง (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ,2537) ดอกไม้ที่มีการสูญเสียน้ำตลอดเวลาจะทำให้ก้านดอกมีปริมาณลดลง และถ้าก้านดอกไม่มีการดูดซึมเพิ่มขึ้น แสดงว่าก้านดอกหรือโคนก้านดอกเกิดการอุดตัน ดังนั้น การเหี่ยวของดอกไม้อาจเกิดขึ้นได้ แม้ว่าก้านดอกจะแช่อยู่ในน้ำก็ตามซึ่งสาเหตุที่ทำให้การดูดซึมน้ำลดลงหรือหยุดดูดน้ำมีดังนี้

1. มีฟองอากาศอยู่ที่อยู่ที่โคนก้านดอกหรือภายในท่อน้ำโดยอากาศจะเข้าไปตรงรอยตัดโคนก้านขณะตัดดอกหรือระหว่างการขนส่งดอกไม้ หรือระหว่างการเก็บรักษา ทำให้น้ำดูดซึมผ่านไม่ได้
2. มีการอุดตันเนื่องจากเชื้อจุลินทรีย์ต่างๆ เช่น แบคทีเรีย ยีสต์หรือรา ซึ่งปนอยู่กับน้ำที่ใช้แช่ดอกไม้ สาเหตุเนื่องจากน้ำหรือภาชนะที่ใช้แช่ดอกไม้ไม่สะอาด เชื้อดังกล่าวจะไปอุดท่อ น้ำที่โคนก้านดอก ทำให้ดอกไม้ดูดซึมน้ำได้น้อยลง

3. เกิดจากสารเมทาบอไลต์บางชนิดที่เชื้อจุลินทรีย์ปล่อยออกมาในน้ำ โดยสารนั้นอาจจะเป็นพิษกับดอกไม้ หรือสารประกอบอาจไปเกาะรวมตัวกันที่โคนก้านดอกส่วนที่แช่น้ำทำให้เกิดการอุดตัน

4. การอุดตันเนื่องจากสภาพสรีรวิทยาของก้านดอก ซึ่งเป็นผลตอบสนองเนื่องจากการเกิดบาดแผลที่ใกล้บริเวณรอยตัด ทำให้เซลล์บริเวณนั้นปล่อยเอนไซม์และสารบางชนิดออกมา เช่น ยาง pectin tannin เกลือแมกนีเซียมและเกลือแคลเซียมของแทนนินที่ถูกออกซิไดซ์ และคาร์โบไฮเดรต ซึ่งเชื่อว่าเป็นสารประกอบที่เกิดจากการสลายตัวของผนังเซลล์ สารประกอบพวกที่มีโมเลกุลใหญ่ เช่น เดกซ์แตรน ถึงแม้ว่าจะมีปริมาณเพียงเล็กน้อยเป็น picomole (10^{-12}) ก็สามารถทำให้ก้านดอกอุดตันและดอกไม้เหี่ยวได้ (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537) ในระหว่างการขนส่งหรือเก็บรักษาดอกไม้ถ้าดอกไม้เกิดการขาดน้ำจะทำให้ความเต่งของเซลล์ดอกไม้ลดลง โดยเฉพาะเซลล์ของก้านดอกบริเวณที่ติดกับดอกทำให้ก้านดอกไม่แข็งแรงรับน้ำหนักดอกไม่ไหว จึงเป็นสาเหตุทำให้ก้านดอกพับ (bent neck) ความทนทานของก้านดอกต่อการเกิดอาการคอพับ ขึ้นอยู่กับการพัฒนาให้เกิดความหนาและการสร้างลิกนินที่เกาะตามผนังเซลล์ของท่อน้ำบริเวณส่วนของก้านที่รองรับดอก ปัจจัยที่มีผลต่อภาวะสมดุลน้ำซึ่งเป็นสาเหตุทำให้เกิดอาการคอดอกพับอาจมาจากอัตราการคายน้ำ อัตราการดูดซึมน้ำ และความสามารถในการใช้น้ำของเนื้อเยื่อต่างๆที่ประกอบเป็นช่อดอก (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

การสูญเสียน้ำของดอกไม้

การสูญเสียน้ำของดอกไม้ขึ้นอยู่กับสภาวะแวดล้อมและปัจจัยภายในดอกไม้เอง ซึ่งสภาวะที่มีผลต่ออัตราการคายน้ำของดอกไม้มีดังนี้

1. ความชื้นสัมพัทธ์และอุณหภูมิ

ดอกไม้ที่อยู่ในสภาวะที่อากาศมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ จะสูญเสียน้ำได้อย่างรวดเร็วกว่าในอากาศที่มีความชื้นสัมพัทธ์สูง โดยอุณหภูมิก็มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ คือ การสูญเสียน้ำจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิสูงขึ้น

2. การเคลื่อนที่ของกระแสลม

การที่มีลมพัดแรงจะช่วยทำให้น้ำระเหยออกทางปากใบอย่างรวดเร็ว กระแสลมจะช่วยพาอากาศที่มีความชื้นสูงออกไปและพาอากาศที่มีความชื้นต่ำเข้ามาแทนที่ ทำให้ดอกไม้มีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา

3. ความดันของบรรยากาศ

น้ำจะระเหยเป็นไอน้ำได้เร็วที่ความดันต่ำและระเหยได้ช้าที่ความดันสูง ดังนั้น อัตราการคายน้ำจะแปรผกผันกับความดันของบรรยากาศ ที่อุณหภูมิสูง ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำและความดันอากาศต่ำดอกไม้จะคายน้ำได้เร็วที่สุด

4. แสงสว่าง

แสงสว่างจะช่วยให้มีการคายน้ำได้ดีขึ้นเพราะทำให้ปากใบเปิด

5. ความแตกต่างของความดันไอ

ความแตกต่างของความดันไอน้ำ ก็มีผลต่อการสูญเสียน้ำ ซึ่งแปรผันขึ้นอยู่กับอุณหภูมิและปริมาณน้ำในดอกไม้ ถ้ามีความแตกต่างของความดันไอน้ำมากก็ยิ่งมีการสูญเสียน้ำมาก

6. ปัจจัยอื่นๆ

ปัจจัยอื่นๆ เช่น อายุและการเปลี่ยนแปลงผนังเซลล์ของกลีบดอก ก็มีผลต่อการสูญเสียน้ำของดอกไม้เช่นกัน (นิธิยา รัตนปานนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ, 2537)

การขาดแหล่งคาร์โบไฮเดรต

ดอกไม้เมื่อตัดออกจากต้นจะทำให้ขาดธาตุอาหารซึ่งเคยได้รับจากต้นแม่ ขณะที่ดอกกล้วยไม้อยู่บนต้นแม่นั้นจะได้รับธาตุอาหารและน้ำส่งขึ้นมาจากราก ใบที่ติดอยู่บนกิ่งจะทำหน้าที่สังเคราะห์แสงเพื่อเลี้ยงดอกนั้น ซูโครสจะถูกลำเลียงผ่านท่อลำเลียงไปสู่ดอก (Sacalis and Durkin, 1972) และจะถูก hydrolyze ด้วยเอนไซม์ invertase ให้เปลี่ยนเป็นกลูโคสและฟรุกโตส ไปสะสมที่บริเวณกลีบดอก (Kaltaler and Steponkus, 1974) ซูโครสเป็นแหล่งอาหารที่สำคัญของดอกไม้ดังนั้นสารละลายที่ใช้แช่ดอกกล้วยไม้มักจะผสมซูโครสลงไปด้วยเสมอ (Halevy and Mayak, 1974) น้ำตาลชนิดอื่น เช่น กลูโคส และฟรุกโตสจะให้ผลเช่นเดียวกับการใช้ซูโครส ส่วนแลคโตสและมอลโตสจะได้ผลดีเมื่อใช้ความเข้มข้นต่ำ ขณะที่ non-metabolic sugars เช่น แมนนิทอล และ แมนโนส จะใช้ไม่ได้ผล หรือบางครั้งอาจเป็นอันตรายต่อดอกได้ (Kofranek and Halevy, 1972) น้ำตาลจากภายนอกที่ให้ดอกไม้ยังมีหน้าที่ในการรักษาโครงสร้างและหน้าที่ของ mitochondria ให้คงสภาพ นอกเหนือจากการเป็น substrate ให้กับการหายใจของ mitochondrodria

ความเสียหายของดอกเนื่องจากเอทิลีน

เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชซึ่งอยู่ในรูปแก๊ส ดอกไม้ที่ได้รับเอทิลีนจะเข้าสู่การวาย (senescence) รวดเร็วขึ้น อีกทั้งจะทำให้ดอกไม้มีคุณภาพลดลงด้วย เช่น เอทิลีนทำให้กลีบดอกกุหลาบเหี่ยวหลุดร่วงได้ง่ายและเหลืองแห้ง (Rogers, 1973; De Stigter, 1980) ในดอกคาร์เนชั่น พบว่า อัตราการผลิตเอทิลีนเพิ่มสูงสุดถึง 50–200 เท่าของอัตราพื้นฐาน อัตราการผลิตเอทิลีนนี้มีความสัมพันธ์กับอายุของดอก ดอกที่มีการผลิตเอทิลีนมากมีอายุสั้นกว่าดอกที่มีการผลิตเอทิลีนน้อยอย่างชัดเจน (Van Doorn et al., 1993) แต่สำหรับดอกเบญจมาศไม่พบการเพิ่มขึ้นจากการกระตุ้นของเอทิลีน การเพิ่มขึ้นของการผลิตเอทิลีนในดอกไม้นี้ถูกกระตุ้นได้ด้วยเอทิลีนเอง และจากการทดสอบด้วย propylene ซึ่งกระตุ้นการผลิตเอทิลีนให้มากขึ้น แสดงว่าการผลิตในช่วงดังกล่าวเป็นการผลิตแบบ autocatalytic ethylene production เช่นเดียวกับในระหว่างการสุกของผลไม้ประเภท climacteric นอกจากการเพิ่มขึ้นของการผลิตเอทิลีนในกลีบดอกแล้ว ยังพบว่าในส่วนต่างๆของดอกมีการผลิตเอทิลีนเพิ่มมากขึ้นด้วยและอาจมีการตอบสนองต่อเอทิลีนในช่วงเวลาต่างกัน ดังนั้นจึงสันนิษฐานได้ว่าเอทิลีนน่าจะมีส่วนเกี่ยวข้องกับการส่งถ่ายสัญญาณในการควบคุมกระบวนการวายในส่วนต่างๆ ของดอก (Woodson, 1994) การศึกษาในระดับโมเลกุลพบว่า มีการแสดงออกของยีนโดยมีปริมาณ mRNA เพิ่มในขณะที่หรือก่อนที่ดอกคาร์เนชั่นจะเหี่ยวและเมื่อวิเคราะห์ยีนเหล่านี้ พบว่า ลำดับของเบสใกล้เคียงกับยีนของ ACC synthase (ACS) และ ACC oxidase (ACO) ซึ่งกระตุ้นปฏิกิริยาเปลี่ยน SAM เป็น ACC และ ACC เป็นเอทิลีน ตามลำดับ การทดลองถ่ายยีน antisense *ACO* ให้กับคาร์เนชั่นทำให้มีการผลิตเอทิลีนต่ำลงและกลีบดอกคาร์เนชั่นก็มีกระบวนการวายช้าลงด้วย

การเปลี่ยนแปลงของสารสี

ระหว่างการวายของกลีบดอก การเปลี่ยนแปลงสีเป็นสิ่งที่เห็นชัดที่สุด ดอกไม้หลายชนิดเปลี่ยนสีได้ระหว่างการพัฒนาของดอก การเปลี่ยนสีของดอกไม้เกี่ยวข้องกับรงควัตถุที่สำคัญ คือ แอนโธไซยานิน และ แคโรทินอยด์ เมื่อดอกไม้เข้าสู่วัยชรา รงควัตถุเหล่านี้มีการเปลี่ยนแปลงและสัมพันธ์กับสภาพความเป็นกรด เป็นด่างของน้ำในเซลล์ โดยถ้ามีสภาพเป็นกรดแอนโธไซยานินจะเป็นสีแดง เมื่อมีสภาพเป็นด่างจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงิน แล้วค่อย ๆ สลายตัวจนสีจางลงในที่สุด อีกสาเหตุหนึ่งคือ การขาดน้ำ เมื่อเซลล์ขาดน้ำมีผลทำให้การสังเคราะห์โปรตีนผิดไปเกิดการสะสมแอมโมเนียจึงเกิดสภาพด่างมีผลทำให้กลีบดอกเปลี่ยนสี เช่น อาการเกิด bluing ในดอกกุหลาบ ส่วนการที่สีกลีบดอกซีดจางลงนั้นอาจเป็นผลจากเอทธิลีน เพราะเอทธิลีนไปทำลาย

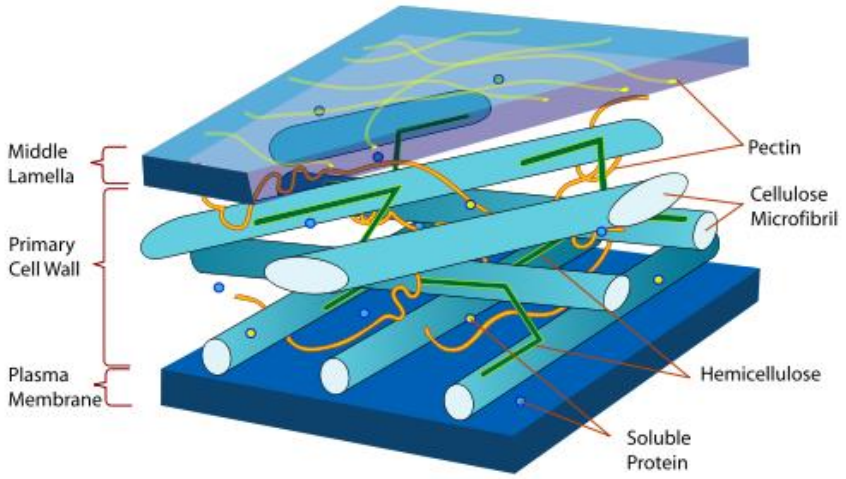
แอนโธไซยานิน (จงวัฒนา พุ่มหิรัญ,2552) จากการศึกษาของ เอกวิทย์ ตรีเนตร (2540) พบว่า มีดอกไม้อย่างน้อย 77 วงศ์ ที่มีการเปลี่ยนแปลงของสีดอก และพบว่ามีการเปลี่ยนสีของดอกไม้เหล่านี้ขึ้นอยู่กับการเพิ่มขึ้นหรือลดลงของแอนโทไซยานิน แคโรทีนอยด์ และบีตาเลน รวมทั้งการเคลื่อนที่ของส่วนของดอกก็ทำให้สีของดอกไม้เปลี่ยนแปลงไปได้ กลไกการเปลี่ยนสีของกลีบดอกพบมากที่สุดได้แก่ การเพิ่มขึ้นของแอนโทไซยานิน ในดอกกล้วยไม้สกุลหวาย 'ปอมปาดัวร์' ปริมาณแอนโทไซยานินในระยะดอกตูม อายุไม่เกิน 37 วัน มีการสะสมแอนโทไซยานินเพิ่มขึ้นไปจนถึงจุดสูงสุดภายในสัปดาห์เดียวและคงที่อยู่จนถึงระยะดอกแย้ม หลังจากนั้นจึงลดลงเมื่อดอกบาน ภายหลังดอกบานปริมาณแอนโทไซยานินไม่เปลี่ยนแปลงมากนักแม้ว่าดอกเริ่มเหี่ยวแล้ว

การเปลี่ยนแปลงของเยื่อหุ้มต่างๆ

ระหว่างการวายของกลีบดอกพบว่าสารต่างๆ รวมทั้งสารสี กรดอะมิโน น้ำตาลรวมทั้งไอออนต่างๆรั่วไหลออกจากเซลล์ การศึกษาทางกายภาพในระยะหลัง ทั้งด้วยกล้องจุลทรรศน์ธรรมดาและกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน พบว่าเยื่อต่างๆ เสื่อมสภาพ ทั้งเยื่อหุ้มเซลล์และเยื่อหุ้มแวคิวโอล (tonoplast) การเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มเหล่านี้สังเกตได้จากการสร้างถุงเล็ก (vesicle) ขึ้นโดยการตลบเข้า (invaginate) ของเยื่อหุ้มแวคิวโอลเข้าไปในไซโทพลาสซึมจนกระทั่งเยื่อหุ้มแตกสลายลงทั้งหมด ลักษณะการเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มเหล่านี้มักพบเมื่อกลีบดอกเริ่มแสดงอาการเหี่ยวหรือหลุดร่วงออกจากดอกแล้ว การเสื่อมสภาพของเยื่อหุ้มดังกล่าวเป็นผลมาจากการเปลี่ยนแปลงในองค์ประกอบทางเคมีของเยื่อหุ้ม ซึ่งประกอบด้วยทั้งการลดลงของการสร้างและการเพิ่มขึ้นของการทำลายไขมันชนิดต่างๆซึ่งเป็นองค์ประกอบของเยื่อหุ้ม การเปลี่ยนแปลงเหล่านี้เกิดขึ้นก่อนการรั่วไหล ของสารต่างๆค่อนข้างนาน และก่อนที่จะเห็นการเปลี่ยนแปลงใดๆด้วยตาเปล่าในดอกไม้ (จริงแท้ ศิริพานิช, 2549)

ในการศึกษาการเปลี่ยนแปลงของผนังเซลล์ของดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยว พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในเซลล์ของกลีบดอก (Hawker, Walker, Ruffner, 1976) นอกจากนี้การศึกษาในระดับโมเลกุลพบว่าระดับของ mRNA ของเอนไซม์ 2 ชนิด ได้แก่ β-glucosidase และ β-galactosidase เพิ่มขึ้นระหว่างการวายของกลีบดอกคาร์เนชั่น (de Vetten and Huber, 1990) Yap และคณะ (2008) ได้ศึกษาการเปลี่ยนแปลงของ ปริมาณโปรตีน การดูดน้ำ และกระบวนการเมตตาบอลิซึมของผนังเซลล์ในดอกกล้วยไม้ *Dendrobium crumenatum* ตั้งแต่ระยะดอกตูมจนถึงระยะที่ดอกชราภาพ พบว่า ในระยะดอกบานจะมีน้ำตาลมากซึ่งเป็นผลเสียต่อ water potential ส่วนในระยะดอกตูมจะมี pectin สูงหลังจากนั้นจะเริ่มลดลง โดยมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ β-galactosidase,

β-mannosidase ,β-xylosidaseนอกจากนี้ยังพบว่ามีการเปลี่ยนแปลงของเอนไซม์ cellulases, hemicellulases และ ปริมาณ pectin ในกลีบเลี้ยงและกลีบดอกขณะมีการพัฒนาของดอกตั้งแต่ระยะดอกตูม ซึ่งผลการเปลี่ยนแปลงปริมาณเอนไซม์ดังกล่าวเป็นปัจจัยหนึ่งที่ส่งผลให้ดอกกล้วยไม้บานและเสื่อมสภาพอย่างรวดเร็ว โดยทั่วไปผนังเซลล์ของพืชประกอบด้วยคาร์โบไฮเดรต 90–95% และโปรตีน 5–10% เป็นส่วนใหญ่ นอกจากนั้นยังอาจมี lignin, cutin, suberin, phenolics, wax, silica และสารอนินทรีย์อื่นๆ องค์ประกอบสำคัญของผนังเซลล์คือ เซลลูโลส (cellulose) เฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) และเพกทิน (pectin) (ภาพที่ 1)



ภาพที่ 1 องค์ประกอบของผนังเซลล์ (นันทนา ตันวัฒนากุล, 2542)

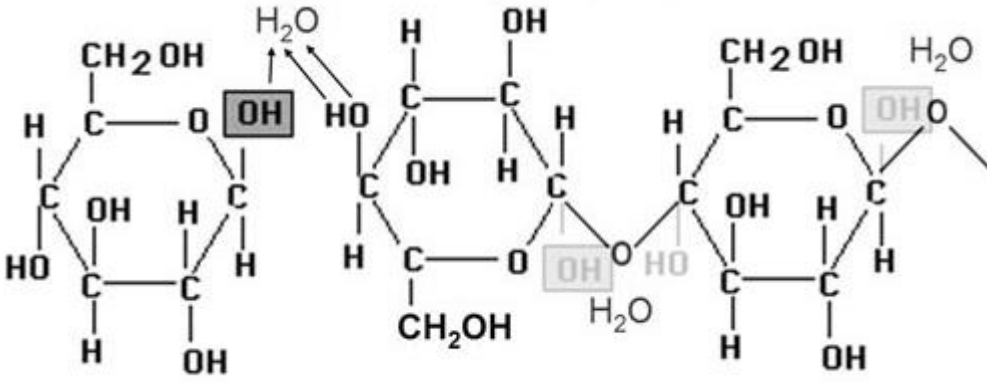
เซลลูโลส (Cellulose)

เซลลูโลสเป็นคาร์โบไฮเดรตที่มีมากที่สุดในธรรมชาติชนิดหนึ่ง โดยเป็น homopolysaccharide สายยาวที่ประกอบด้วยโมเลกุลของ glucose ต่อกันด้วยพันธะ β–1,4 glycosidic โมเลกุลเซลลูโลสจะเกาะกันเป็นคู่ตามยาวและเรียงขนานกันเป็นกลุ่ม 40 คู่ ซึ่งเรียกว่า microfibril โดยแต่ละสายที่มารวมกันเชื่อมกันด้วยพันธะไฮโดรเจน ทำหน้าที่ให้ความแข็งแรงกับผนังเซลล์ของพืช (Fischer and Bennett, 1991)โครงสร้างของเซลลูโลสในผนังเซลล์พืชชั้นสูง มี 3 แบบ คือ

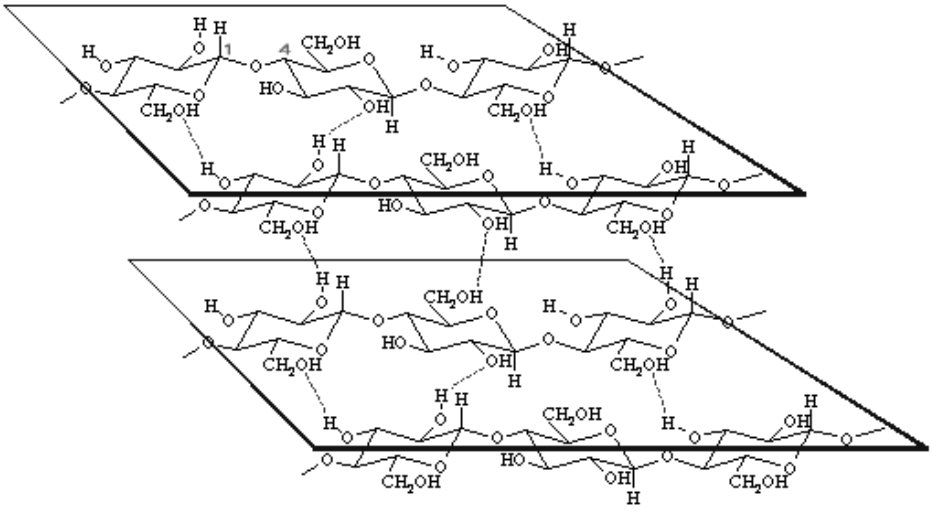
1. Fringe micelle ประกอบด้วยส่วนที่เป็นผลึก (crystalline) และส่วนที่เป็นอสัณฐาน (amorphous)
2. โครงสร้างของเซลลูโลสที่ม้วนหรือพับไปตามแกนของเส้นใยเซลลูโลส

3. โครงสร้างที่มีลักษณะเป็นแบบริบบิ้นและม้วนเป็นเกลียว

โครงสร้างที่แตกต่างกัน 3 แบบ ก่อให้เกิดช่องว่างระหว่างโมเลกุล ทำให้โมเลกุลไม่ต่อเนื่อง ในธรรมชาติจึงไม่พบเซลลูโลสในรูปอิสระแต่มักรวมกับลิกนิน เฮมิเซลลูโลสเพนโตแซน กัม แทนนิน และ ไขมัน เป็นต้นในด้านโครงสร้างทางเคมี เซลลูโลสเป็นสารประกอบคาร์โบไฮเดรตที่ประกอบด้วยหน่วยย่อยของน้ำตาลกลูโคส (glucose) จำนวน 1,000-10,000 โมเลกุล ต่อกันเป็นโพลีเมอร์ (polymer)เชื่อมกันด้วย β -1, 4-glycosidic bond ระหว่าง alcoholic hydroxyl groups โดยโมเลกุลสายยาวของเซลลูโลสประกอบด้วยกลูโคส 2,000-15,000 โมเลกุล และมีน้ำหนักโมเลกุลประมาณ20,000-2,400,000 ดาลตัน (Dalton) การเรียงตัวของโมเลกุลเซลลูโลสมีลักษณะเป็นเส้นตรง ไม่มีแขนงย่อยมีสูตรเคมีทั่วไป คือ $(C_6H_{10}O_5)_n$ เมื่อ n คือ จำนวนหน่วยกลูโคสทั้งหมดที่ประกอบกันเป็นโครงสร้าง (Fan LT, Gharpuray MM, Lee YH, 1987) (ภาพที่ 2 และ3)



ภาพที่ 2 โครงสร้างของเซลลูโลส (Goksoyr and Eriksen, 1980)



ภาพที่ 3 ลักษณะการสานกันเป็นร่างแหของเซลลูโลส (Sengbusch, 2003)

ชนิดของเซลลูโลสแบ่งตามความสามารถในการละลายในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ได้เป็น 3 ชนิด (Goksoyr and Eriksen, 1980) คือ

1. แอลฟา-เซลลูโลส (α-cellulose) คือ เซลลูโลสที่ไม่ละลายในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 17.5%

2. เบต้า-เซลลูโลส (β-cellulose) คือ เซลลูโลสที่ละลายได้ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 17.5% ที่อุณหภูมิห้อง แต่สามารถตกตะกอนได้ง่ายในสารละลายที่มีสภาพเป็นกรด

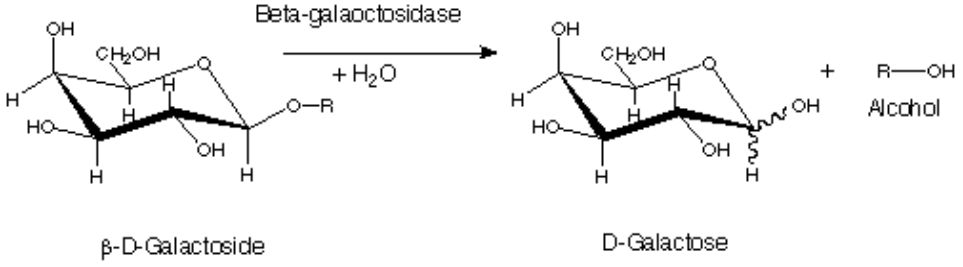
3. แกมม่า-เซลลูโลส (γ-cellulose) คือ เซลลูโลสที่ละลายได้ในสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 17.5% และสารละลายกรด แต่สามารถตกตะกอนได้โดยใช้แอลกอฮอล์

เซลลูเลส (Cellulase)

เซลลูเลส เป็นเอนไซม์ที่ทำาหน้าที่ในการย่อยสลายเซลลูโลสและผลิตภัณฑ์ของเซลลูโลส ประกอบด้วยเอนไซม์หลายชนิดทำงานร่วมกัน คือ hydrogen bondase, β-1,4 glucanases, Endo- β-1,4 glucanases,Exoβ-1,4 glucanases β-Glucosidase มีมวลโมเลกุลเฉลี่ย 63,000 pH optimum 5.5-6.0 มีเสถียรภาพที่ 100°C นาน 5 นาที pH 7.0(Chapin et al., 2002)ให้มีขนาดโมเลกุลที่เล็กลง เช่น กลูโคส (glucose) โดยพบว่าเอนไซม์นี้สร้างได้โดยสิ่งมีชีวิตทั้งพืช สัตว์ และจุลินทรีย์ ส่วนใหญ่ถูกสร้างและหลั่งออกมานอกเซลล์ (extracellular enzyme) (Klyosov, 1990)

<u>บีตา-กาแล็กโทซิเดรส (β-galactosidase)</u>

β-Galactosidase มีชื่อสามัญว่า Lactase ชื่อตามระบบ คือ β-D galactoside galactohydrolase เร่งปฏิริยาการย่อยสลาย β-D galactoside galactohydrolase และα-L-arabinosides (Itahana , Campisi and Dimri, 2007) (ภาพที่4)

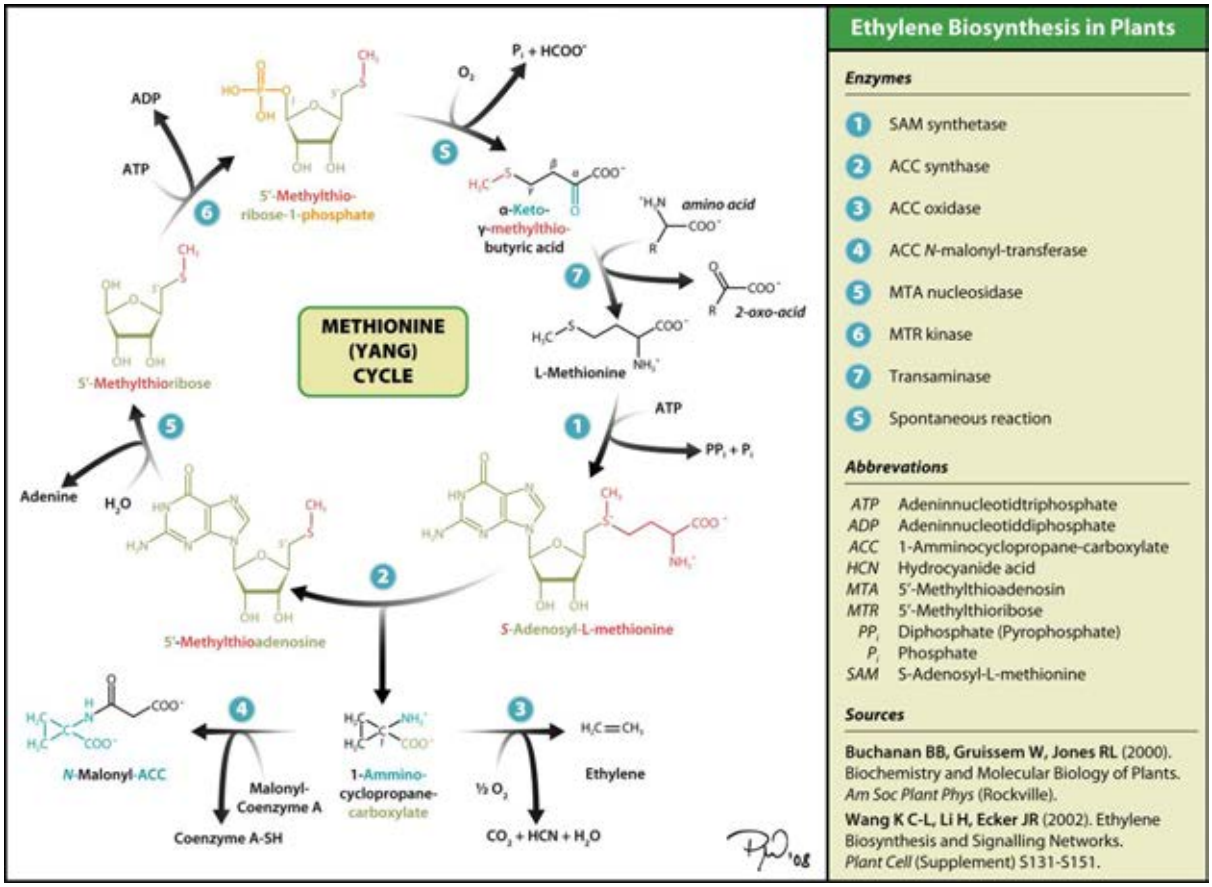


ภาพที่ 4 การทำงานของ β-galactosidase(Itahana , Campisi and Dimri, 2007)

เอทิลีน (Ethylene)

เอทิลีนเป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่อยู่ในรูปแก๊ส ซึ่งควบคุมการเจริญเติบโตในพืชหลายกระบวนการ เช่น การพัฒนา การเสื่อมสลาย ทั้งนี้ ขึ้นอยู่กับเวลาและตำแหน่งที่มีการสังเคราะห์เอทิลีน ผลของเอทิลีนมีทั้งในแง่ที่เป็นประโยชน์และเป็นโทษต่อพืช เอทิลีนเป็นฮอร์โมน ที่รู้จักกันมานแล้ว จากการบ่มผลไม้ในปี พ.ศ. 2477 ได้มีการพิสูจน์ให้เห็นว่า เอทิลีน เป็นแก๊สที่สังเคราะห์ขึ้นโดยพืช และสามารถเร่งกระบวนการสุกได้ ต่อมาพบว่าการก่อกองไฟใกล้ๆ สวนมะม่วงและสับปะรดจะกระตุ้นให้พืชทั้งสองชนิดออกดอกได้ ซึ่งสารที่ทำให้เกิดการออกดอก คือ เอทิลีนนั่นเอง เอทิลีน เป็นฮอร์โมนพืชที่สำคัญในการควบคุมอายุของพืชในกระบวนหลังการเก็บเกี่ยวด้วย ต่อมาพบว่า ดอก เมล็ด ใบ และรากพืชสามารถสังเคราะห์เอทิลีนได้ เช่น ในเซเลอรี่ต้นขาวโดยธรรมชาติ (self bleaching) พบว่า เซเลอรี่สามารถสร้างเอทิลีนมากำจัดสีเขียวที่ก้านได้ นอกจากนั้นในปี พ.ศ. 2478 ยังพบว่า การให้ออกซินกับพืชอาจจะกระตุ้นให้พืชสร้างเอทิลีนได้ ซึ่งสามารถใช้อธิบายการทดลองที่ให้ออกซินกับพืช แล้วพืชตอบสนองเหมือนกับได้รับเอทิลีน ออกซินกับเอทิลีนนั้นเมื่อให้กับพืชมักจะให้ผลส่งเสริมกัน ส่วนของพืชที่พบเอทิลีนมากคือ ใบแก่ ผลไม้สุก และเนื้อเยื่อ ที่อยู่ภายใต้สภาพความเครียด (ดนัย บุณยเกียรติ,2539)

พืชชั้นสูงทั้งหมดและเชื้อราบางชนิดสามารถสังเคราะห์เอทิลีนได้ ในต้นอ่อนนั้นยอดอ่อนเป็นส่วนสำคัญที่สังเคราะห์เอทิลีน รากสามารถสังเคราะห์เอทิลีนได้บ้าง แต่ในปริมาณไม่มากนัก แต่หากให้ออกซินกับรากจะทำให้รากสังเคราะห์เอทิลีนได้มากขึ้น ใบแก่และรากสามารถสร้างเอทิลีนได้เช่นกันและเอทิลีนจะมีผลทำให้ดอกไม้บางชนิดไม่บาน หรือเหี่ยวและกลีบร่วง ผลไม้สุกสามารถสังเคราะห์เอทิลีนได้มากกว่าผลไม้ที่ไม่สุก การสังเคราะห์เอทิลีนเกิดโดยที่เมทไธโอนีน (methionine)เปลี่ยนไปเป็น SAM (S-adenosylmethionine) และเปลี่ยนต่อไปเป็น ACC (1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid) แล้วจึงเปลี่ยนเป็นเอทิลีน โดยที่คาร์บอนอะตอมที่ 3 และ 4 ของเมทไธโอนีนจะกลายเป็นคาร์บอนของเอทิลีน (ภาพที่ 4) ในการสังเคราะห์เอทิลีนนี้จะให้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาด้วยการสังเคราะห์เอทิลีนจะหยุดชะงักเมื่อบรรยากาศขาด O_2 นอกจากนั้นยังมีสารระงับการสังเคราะห์เอทิลีนชนิดอื่นๆ อีก เช่น AVG (aminoethoxy vinyl glycine) เอทิลีนสามารถถูกทำลายให้เป็นเอทิลีนออกไซด์ (ethylene oxide) ใน *Vicia faba* แต่กลไกในการทำลายนั้นยังไม่ทราบแน่ชัดนัก (Crozier et al., 2000)



ภาพที่ 4 การสังเคราะห์เอทิลีน (Buchanan, Gruissum and Jones, 2000 ; Wang, Lih and Ecker, 2002)

การเคลื่อนที่ของเอทิลีนในพืช

ถึงแม้ว่าเอทิลีนจะมีสภาพเป็นแก๊ส มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำที่สุดในจำนวนฮอร์โมนพืชทั้งหลาย จึงมีผู้คาดว่าเอทิลีนสามารถผ่านเนื้อเยื่อโดยกระบวนการซึมผ่าน (physical diffusion) แต่ในความเป็นจริงพบว่าเอทิลีนไม่สามารถซึมผ่านเนื้อเยื่อได้ ใน *Vicia faba* นั้น พบว่าการเคลื่อนที่ของเอทิลีนจะไม่เกิดขึ้นทั้งขึ้นสู่ยอดหรือลงจากยอด ในการให้เอทิลีนกับใบพืชนั้นพบว่าเอทิลีนจะเคลื่อนที่ไปสู่ต้นน้อยมาก อาจจะมีบางส่วนเคลื่อนที่ไปสู่ก้านใบได้ (ดนัย บุณยเกียรติ,2539) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าเอทิลีนจะไม่เคลื่อนที่ในส่วนต่าง ๆ ของพืชในปริมาณที่มากพอที่จะก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาได้ ทั้งๆ ที่เอทิลีนไม่มีการเคลื่อนที่ในพืช แต่พบว่าระดับของเอทิลีนในส่วนหนึ่งของพืชจะส่งผลให้เกิดการสังเคราะห์เอทิลีนในส่วนอื่น ๆ ด้วย เช่น ถ้ามีปริมาณของเอ

ทิลีนมากในส่วนของรากจะเกิดการกระตุ้นให้มีการเพิ่มระดับของเอทิลีนที่ยอดด้วย ซึ่งกลไกการกระตุ้นนี้ยังไม่เข้าใจเด่นชัดนัก (ดนัย บุณยเกียรติ,2539)

กลไกการทำงานของเอทิลีน

จากการศึกษาพบว่า เอทิลีนจะมีกลไกการทำงานโดยการจับกับ receptor site ซึ่งมีโลหะอยู่ในโมเลกุลด้วย และพบว่าโลหะดังกล่าวคือทองแดงและ analogues ของเอทิลีนจะสามารถแข่งขันเข้าจับกับ receptor site ที่เยื่อหุ้มเซลล์และก่อให้เกิดผลคล้ายคลึงกับผลของเอทิลีน หลังจากที่จับกับ receptor แล้วจะทำให้ receptor สามารถกระตุ้นให้เกิดการตอบสนองขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่การตอบสนองขั้นต่อไป (ดนัย บุณยเกียรติ, 2539)

การที่เนื้อเยื่อพืชได้รับเอทิลีนจะมีการเปลี่ยนแปลงทั้งด้านปริมาณและคุณภาพของเอนไซม์ ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าเอทิลีนจะควบคุม RNA ให้สังเคราะห์โปรตีน มีเอนไซม์หลายชนิดมีแอกติวิตีเพิ่มขึ้นหลังจากที่ได้รับเอทิลีนแล้ว เช่น cellulase, peroxidase, phenylalanineammonia lyase และphosphatase)(ดนัย บุณยเกียรติ, 2539) ตัวอย่างของการกระตุ้นให้เกิด cellulase ที่เด่นชัดที่สุดคือการเกิดรอยแยกขึ้นที่ก้านใบกับลำต้น หรือกิ่งในระหว่างการร่วงของใบซึ่งเกิดจากการได้รับเอทิลีน และการเพิ่มขึ้นของ cellulase เกิดจากการกระตุ้นของเอทิลีน (ดนัย บุณยเกียรติ, 2539) แต่อย่างไรก็ตามการกระตุ้นการเกิดการร่วงของใบโดยเอทิลีนนั้นรวดเร็วมากเกินกว่ากลไกของการสังเคราะห์โปรตีน ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าเอทิลีนกระตุ้นให้ cellulase ที่ปรากฏอยู่ในเซลล์แล้ว ปลดปล่อยออกมายังผนังเซลล์ทำให้เกิดการแยกของเซลล์และใบร่วง

ผลของเอทิลีนต่อการวายของดอก

จากความสัมพันธ์ระหว่าง เอทิลีน กับการวายของดอกไม้ ทำให้สามารถแบ่งกลุ่มของดอกไม้ออกเป็น 2 กลุ่ม คือ (Reid and Wu, 1992)

1. **Ethylene – sensitive flower**

   ดอกไม้ที่มีความไวต่อการตอบสนองต่อเอทิลีนคือ เมื่อให้เอทิลีนจากภายนอกเข้าไป จะมีผลทำให้มีการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้น เป็นการไปเร่งให้เกิดกระบวนการร่วงของกลีบดอกได้เร็วขึ้น เช่นในดอกกล้วยไม้, ดอกลิลลี่ และดอกกุหลาบ เป็นต้น

2. **Ethylene – insensitive flower**

ดอกไม้ที่ไม่ตอบสนองต่อเอทิลีน คือ เมื่อให้เอทิลีนจากภายนอกเข้าไปในดอกไม้นั้นๆ ก็จะไม่มีผลเร่งให้เกิดการร่วงของดอกไม้เร็วขึ้น ดอกไม้จะเกิดการร่วงไปตามปกติเมื่อหมดอายุขัย เช่น ดอกหน้าวัว

กระบวนการยับยั้งเอทิลีนเพื่อช่วยยืดอายุดอกไม้กลุ่ม Ethylene – sensitive flower

สารที่สามารถลดผลการตอบสนองของเอทิลีน สามารถแบ่งตามกลไกการทำงานของสารเป็น 2 รูปแบบ คือ

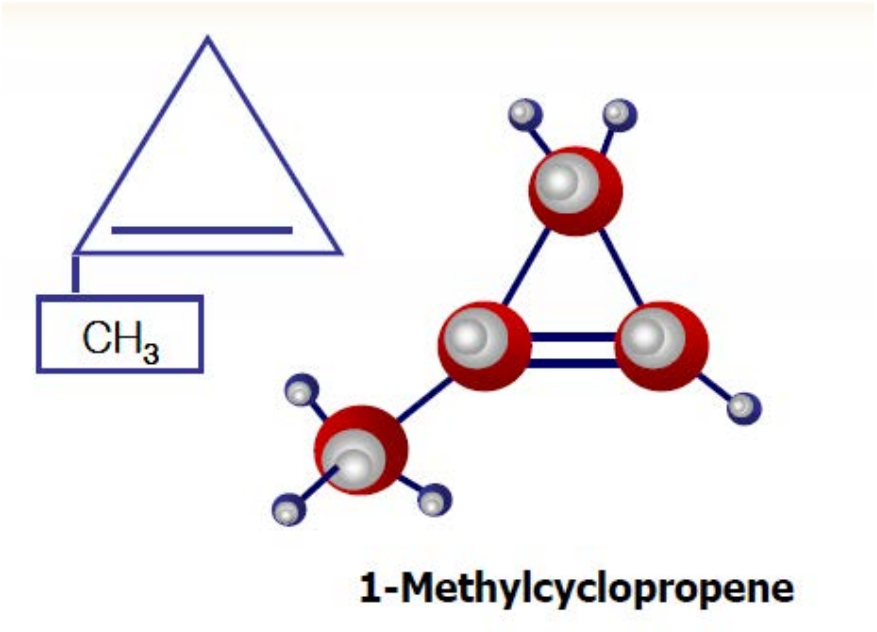
1. **สารยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์เอทิลีน (Ethylene Biosynthesis)** ได้แก่ AVG (aminoethoxy vinylglycine), AOA (aminooxyactic acid) ยับยั้งปฏิกิริยาการเปลี่ยน SAM เป็น ACC และสารยับยั้งทั้งสองชนิดนี้ช่วยให้นักวิทยาศาสตร์สามารถบ่งชี้ได้ว่าเอทิลีน เป็นฮอร์โมนที่ยับยั้งการเจริญเติบโตของลำต้นและเป็นสาเหตุให้เกิด epinasty โดยตรง ในขณะที่ออกซินทำงานโดยอ้อมเพราะส่งเสริมให้เนื้อเยื่อสร้างเอทิลีนมากขึ้น
2. **สารยับยั้งกระบวนการทำงานของเอทิลีน (Ethylene Action)** ได้แก่ CO_2 ที่มีความเข้มข้นสูง (5%-10%), STS (silver thiosulfate), DACP (diazocyclopentadiene) และ 1-MCP (1-methylcyclopropene) (พูนพิภพ เกษมทรัพย์, 2549)

1-methylcyclopropene (1-MCP)

1-MCP เป็นสารชนิดหนึ่งที่อยู่ในรูปของแก๊ส มีคุณสมบัติยับยั้งเอทิลีนในเนื้อเยื่อพืช (Serek, Sisler, and Reid, 1994) Sisler และคณะ (1996) รายงานว่า 1-MCP เป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทิลีนชนิดแรกที่อยู่ในรูปแก๊ส ซึ่งทำงานได้ดีในที่มืดและไม่เกิดปฏิกิริยาผันกลับในการยับยั้งเอทิลีน 1-MCP เป็นสารประกอบอินทรีย์ มีคาร์บอน 4 อะตอม และไฮโดรเจน 6 อะตอม (ภาพที่ 5) สูตรโมเลกุล C_4H_6 โดยทั่วไปเป็นสารที่ไม่มีพิษและไม่ก่อให้เกิดสารตกค้างภายในสิ่งแวดล้อม (Sisler and Serek, 1997)ใช้ในปริมาณน้อยมากในระดับความเข้มข้นเป็นนาโนโมล จึงเป็นที่นิยมใช้ในทางการค้า (Sisler and Serek, 1997) นอกจากนี้ 1-MCP ยังมีความเสถียรที่อุณหภูมิห้องจึงสะดวกในการเก็บรักษา (Blankenship and Dole, 2003)

ในปัจจุบันสารสังเคราะห์ 1-MCP กำลังเป็นที่นิยมแพร่หลายมาก โดยมีการใช้ 1-MCP ในการรมดอกไม้ก่อนใช้งานเพื่อยืดอายุการปักแจกันดอกไม้หลายชนิดรวมทั้งกล้วยไม้ โดยมี

ความสามารถในการแย่งจับกับ receptor site ได้ดีกว่าเอทิลีนถึง 100 เท่า ทำให้เอทิลีนไม่สามารถทำงานกระตุ้นการเสื่อมสภาพของดอกไม้ได้ (Sisler and Serek, 1997)



ภาพที่ 5 โครงสร้างโมเลกุลของ 1-MCP (Kim, 2006)

ในทางการค้า บริษัท Floralife, Inc. (Walterboro,sc) ได้ผลิต 1-MCP ในรูปแบบทางการค้าเพื่อใช้กับไม้ตัดดอกเป็นบริษัทแรก ซึ่ง1-MCP จะอยู่ในรูปผงของ a-cyclodextrin ซึ่งจะปล่อย 1-MCP เมื่อผสมกับน้ำ ผลิตภัณฑ์นี้ได้ถูกตรวจรับรองจาก United States Environmental Protection Agency (EPA) ในปี พ.ศ. 2542 จำหน่ายในชื่อ EthylBloc ส่วน 1-MCP ที่ใช้กับผลไม้และพืชผักจะจำหน่ายโดยบริษัท AgroFresh, Inc., ซึ่งเป็นบริษัทย่อยของบริษัท Rohm และ Haas (Spring House,PA) ภายใต้ชื่อ SmartFresh ที่อุณหภูมิและความดันปกติ 1-MCP จะถูกปล่อยออกมานั้นต้องใช้เวลา 20-30 นาที ถ้าเป็นอุณหภูมิต่ำจะต้องใช้เวลานานขึ้นความเข้มข้นของ 1-MCP ในถังที่ใช้รมจะลดลงตามระยะเวลาที่ผ่านไป มีเพียง 1 ใน 3 ของปริมาณ 1-MCP เริ่มต้น เหลืออยู่ในถังหลังจากรม 24 ชั่วโมง ส่วนคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 10% ที่เพิ่มขึ้นในถังไม่ได้มีผลลดประสิทธิภาพของ 1-MCP ในการทดลองในแอปเปิล เนื่องจาก 1-MCP มีประสิทธิภาพในการจับกับ receptor มากจึงต้องมีปริมาณของเอทิลีนจำนวนมากถึง 100 ml/l หรือมากกว่า ถึงจะขัดขวางการทำงานของ 1-MCP ได้ ส่วนการแพร่ของ 1-MCP ออกจากผลิตผลที่นำไปรมพบว่าเป็นไปอย่างรวดเร็วมาก โดยไม่พบ 1-MCP ในบริเวณรอบๆ ผลแอปเปิลหลังจากการรม 8 ชั่วโมง นอกจากนี้ยังไม่พบ 1-MCP

ตกค้างในกล้วยที่ใส่ในถุงโพลีเอทิลีนหลังการรม 1-MCP ความเข้มข้น 1 ml/l แล้ว 15วัน (Jiang, Joyce, and Macnish, 1999) ซึ่งแสดงว่า 1-MCP สามารถแพร่ผ่านถุงพลาสติกและกล่องบรรจุผลิตผลได้ (Macnish et al., 1999)

ความเป็นพิษ

จากการศึกษาความเป็นพิษของ1-MCP ต่อผู้ใช้ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม พบว่าไม่มีผลปนเปื้อนของ 1-MCP ในสิ่งแวดล้อม เนื่องจากใช้ในปริมาณน้อยมาก การทำงานไม่ก่อให้เกิดมลพิษ และมีโครงสร้างเหมือนสารอยู่ในธรรมชาติ การหาค่า LC 50 ในหนูทดลองโดยใช้สาร 1-MCP มากกว่า 2.5 mg/l หรือ 1.126 ppm v/v ในบรรยากาศ ไม่พบความเป็นพิษแบบเฉียบพลันโดยไม่ทำให้หนูตายหรือมีอาการเจ็บป่วย (Environmental Protection Agency, 2002) (Valero et al., 2003)

กลไกการทำงานของ 1-MCP

โมเลกุลของ 1-MCP จะจับกับ receptor ของเอทิลีน ในลักษณะที่แย่งเอทิลีนจับกับ receptor และเมื่อจับแล้วจะไม่เกิดการปล่อยออก (Sisler, Serek, and Dupille, 1996) ซึ่งในขณะที่ 1-MCP จับกับ receptor ทำให้เอทิลีนไม่สามารถทำงานได้ (Sisler and Serek,1997) เนื่องจาก 1-MCP มีความสามารถในการจับกับ receptor ได้ดีกว่าเอทิลีน ดังนั้น การใช้ 1-MCP ที่ความเข้มข้นน้อยๆ ก็สามารถยับยั้งการจับกันของเอทิลีนกับ receptor ได้ (Serek, Sisler, and Reid, 1994) Sisler และคณะ (1996) ได้ศึกษาให้สาร 1-MCP ซึ่งติดฉลากโมเลกุลด้วย Tritium กับดอกคาร์เนชั่น พบว่าการแพร่ออกจากเนื้อเยื่อดอกไม้มีอัตราที่ช้ามาก โดยเกิดขึ้นหลังการรม 7 วัน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า 1-MCP มีการจับ receptor แบบถาวรซึ่ง Sisler (1977,1991) สันนิษฐานว่าเอทิลีนจะต้องเข้าจับที่ receptor เพื่อชักนำให้เกิดการทำงานและอาจมีการปล่อยออกจากอะตอมโลหะใน receptor ในทางตรงกันข้าม Sisler และ Serek (1997) เสนอว่าอาจเป็นเพราะโมเลกุลของ 1-MCP สามารถจับกับ receptor ได้อย่างเหนียวแน่น โดยจับกับอะตอมโลหะทำให้ไม่ให้เกิดการทำงานของเอทิลีน

การตอบสนองของดอกไม้ต่อ 1-MCP

มีรายงานว่า 1-MCP สามารถยับยั้งกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับเอทิลีนในเนื้อเยื่อพืช Sisler และคณะ(1996) รายงานความเข้มข้นของ 1-MCP ที่ใช้ในการรมดอกคาร์เนชั่นเพื่อยับยั้งการทำงาน

ของเอทิลีนพบว่า ประสิทธิภาพของการใช้ 1-MCP จะขึ้นอยู่กับระยะเวลาในการรมด้วย ตัวอย่างเช่น การรมดอกคาร์เนชั่นที่อุณหภูมิ 24 °C ด้วย 1-MCP ความเข้มข้น 0.5 ppb เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จะให้ผลดีเท่ากับการรมที่ความเข้มข้น 250 ppb เป็นเวลาเพียง 5 นาที อย่างไรก็ตาม ประสิทธิภาพของ 1-MCP มีความผันแปรตามชนิดพืชและส่วนของพืช กล้วยและดอกคาร์เนชั่นการรม 1-MCP ความเข้มข้น 0.5 ppb เป็นเวลา 24 ชั่วโมงสามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลีนได้ในขณะที่มะเขือเทศต้องรม 1-MCP 7 ppb เป็นเวลา 24 ชั่วโมง จึงจะมีประสิทธิภาพในการยับยั้งการทำงานของเอทิลีน (Hoeberichts et al., 2002)

Serek และคณะ (1995) รายงานว่า อุณหภูมิมีผลต่อประสิทธิภาพ ของ 1-MCP ในดอก *Penstemon* โดยการรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 5 หรือ 20 nl/l เป็นเวลา 6 ชั่วโมงที่อุณหภูมิ 20 °C จะให้ผลดี ในขณะที่การรมที่อุณหภูมิ 2 °C ไม่ช่วยยืดอายุของดอกไม้ Reid และคณะ (1996) ได้รายงานว่าต้องใช้ 1-MCP ความเข้มข้นที่สูงขึ้นหรือใช้ระยะเวลามากขึ้นในการรมที่อุณหภูมิ 2 °C เพื่อให้มีประสิทธิภาพในการยับยั้งการทำงานของเอทิลีนในดอก *Kalanchoe* นอกจากนี้ Sisler และ Serek (1997) เสนอว่าการจับกันของโมเลกุล 1-MCP กับ receptorของเอทิลีน เป็นไปได้ช้าในสภาพอุณหภูมิต่ำ ซึ่งอาจจะเป็นเพราะว่าในสภาพอุณหภูมิต่ำ อัตราการแพร่ของ 1-MCP เป็นไปได้น้อย เนื่องจากโมเลกุลมีพลังงานน้อย

เนื่องจากการจับกันของโมเลกุล 1-MCP กับ receptor เป็นแบบถาวร ประสิทธิภาพของ 1-MCP ในการยับยั้งการทำงานของเอทิลีนในเนื้อเยื่อพืชจึงขึ้นอยู่กับการสร้าง receptor ของเอทิลีนใหม่ของเนื้อเยื่อพืช (Sisler and Serek ,1997) โดยมีความผันแปรตามจีโนไทป์ของพืช เช่น Sisler และคณะ(1996) พบว่า ดอกคาร์เนชั่นที่รม 1-MCP ที่มีความเข้มข้น 5 ppb เป็นเวลา 6 ชั่วโมงจะตอบสนองต่อเอทิลีนหลังจากการรม 10 วัน

นอกจากนี้ Sisler และคณะ(1996) รายงานว่าดอกคาร์เนชั่นที่มีอายุมากกว่า ต้องการความเข้มข้นของ 1-MCP ที่ 5 ppb เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 24°C ส่วนดอกที่มีอายุน้อยกว่า รม1-MCPที่ความเข้มข้น 2.5 ppb เป็นเวลา 6 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 24°C ในการป้องกันความเสียหายเนื่องจากเอทิลีน ซึ่งอาจเกี่ยวข้องกับการที่ดอกที่มีอายุมากกว่าจะมีการสร้างเอทิลีนในเนื้อเยื่อมากกว่าและมี receptor มากกว่า Klee และTieman (1997) เสนอว่า ในเนื้อเยื่อพืชมีการสร้าง receptor ของเอทิลีนใหม่ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการสร้างเอทิลีนในเนื้อเยื่อที่เพิ่มขึ้น และช่วยอธิบายสาเหตุที่พืชที่มีอายุมากกว่าต้องการการรม 1-MCP ในความเข้มข้นที่สูงกว่าเพื่อที่จะยับยั้งการตอบสนองของพืชต่อเอทิลีนได้

Wang และWang (2000) ได้ทำการรมช่อดอกกล้วยไม้ *Dendrobium* และ *Phalaenopsis* ด้วย 1-MCP ที่ความเข้มข้น 0.1 ppb เป็นเวลา 12 ชั่วโมง พบว่า 1-MCP สามารถยับยั้งการทำงานของเอ

ทิลีนได้ส่วน Uthaichay และคณะ (2007) รายงานว่า การใช้ 1-MCP กับกล้วยไม้สกุลหวาย ที่ความเข้มข้น 100-500 nl/l เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถยับยั้งการเกิดเอทิลีนโดยไปลดการเกิด ACC synthase ในระยะดอกบาน และ ACC oxidase ในระยะดอกตูม นอกจากนี้ Obsuwan และ Uthairatanakij (2008) รายงานว่า 1-MCP มีผลยับยั้งการทำงานของเอทิลีนทำให้ช่วยยืดอายุการปักแจกันและคุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้หวาย Water Oumae (4N) ส่วนในการบานของดอกตูมและความโค้งงอพบว่า1-MCP ไม่มีผลแต่มีผลต่ออัตราการดูดน้ำและน้ำหนักสดในบางช่วง Obsuwan และคณะ (2007) ทำการศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการยับยั้งการผลิตเอทิลีน และการยืดอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้สกุลหวายขาว ลูกผสมสายพันธุ์อรุณไวท์ พบว่า การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น250 nl/l ทำให้ช่อดอกกล้วยไม้มีอายุการใช้งานนานสุด 15 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมที่มีอายุการใช้งานเพียง 11 วัน โดยช่อดอกกล้วยไม้ที่รมด้วยสาร 1-MCP มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสด และการดูดน้ำมากกว่าชุดควบคุม นอกจากนี้ Honghem และคณะ (2007) พบว่ากล้วยไม้ *Mokara* Jairak Gold ที่รมสาร 1-MCP ทุกความเข้มข้นมีอายุการปักแจกันนานกว่าและมีแนวโน้มช่วยชะลอการเสื่อมสภาพของช่อดอกได้มากกว่าชุดควบคุม และเมื่อรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 250 ppb เป็นเวลา 12 ชั่วโมงทำให้ช่อดอกมีอายุการปักแจกันนานถึง 34 วัน

บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. พืชทดลอง

กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’และ ‘ขาวสนาน’ จากสวน แอ็ดวานซ์ออร์คิดส์ ตำบลบางช้าง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐม และกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ จากสวน มานะออร์คิดส์ ตำบลบ้านหลวง อำเภอดอนตูม จังหวัดนครปฐม

2. วัสดุอุปกรณ์และสารเคมี

2.1 วัสดุอุปกรณ์สำหรับการศึกษาอายุการปักแจกันของดอกกล้วยไม้

1-MCP
น้ำกลั่น
ถังน้ำพลาสติก
ไม้บรรทัด
เครื่องชั่งน้ำหนัก
หลอดพลาสติก
ลังไม้วางหลอดพลาสติก
กล่องโฟม
มีด/กรรไกร
ไม้บรรทัด
กระดาษสีดำ
บีกเกอร์
เทปกาว
กล้องถ่ายภาพระบบดิจิตอล
สติ๊กเกอร์
เชือก
เข็มฉีดยาและกระบอกฉีดยา (syringe and needle)

2.2 วัสดุอุปกรณ์สำหรับศึกษาการวัดการเปลี่ยนแปลงของสีกลีบดอก

เครื่องวัดสี (Konica Minolta รุ่น CR-10)

2.3 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีสำหรับการศึกษาการวัดการสังเคราะห์เอทิลีน

เข็มฉีดยาและกระบอกฉีดยา (syringe and needle)

ท่อเก็บแก๊ส

เครื่องวัด Gas Chomatograph (Shimadzu รุ่น GC- 10)

2.4 วัสดุอุปกรณ์และสารเคมีสำหรับการศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase

กรวยแก้ว

กระติกใส่ไนโตรเจนเหลวชนิดมีฝาปิด

กล่องโฟมรักษาความเย็น

โกร่งบด

ขวดน้ำกลั่น

ขวดรูปชมพู่

คีมคีบ

เครื่องชั่งน้ำหนัก

เครื่องวัด pH

เครื่องเขย่าผสมสาร (vortex mixer)

เครื่องปั่นเหวี่ยงควบคุมอุณหภูมิ (refrigerated centrifuge)

เครื่อง Autoclave

ตู้แช่แข็งสำหรับเก็บตัวอย่าง -80 ^{o}C

ถุงพลาสติก

ถุงมือยาง

เทอร์โมมิเตอร์

บีกเกอร์

บิวเรต

ไมโครปิเปตและทิป

หลอดทดลองขนาดเล็กและขนาดกลาง

หลอด eppendorf ขนาด 1.5 มิลลิลิตร

อลูมิเนียมฟอยล์

ไนโตรเจนเหลวสำหรับแช่แข็งและบดตัวอย่าง

สารตรวจสอบโปรตีน (ชุดทดสอบ total protein ของบริษัท Bio-Rad)

สารวิเคราะห์แอกทิวิตีของเอนไซม์ cellulase และ β-galactosidase (ภาคผนวก)

3. วิธีการทดลอง

3.1 เตรียมช่อดอกกล้วยไม้หวาย 3 สายพันธุ์ ได้แก่ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' คัดเลือกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'และกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' จากสวนกล้วยไม้ แอ็ดวานซ์ออร์คิดส์ ตำบลบางช้าง อำเภอสามพราน จังหวัดนครปฐมและคัดเลือกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช'จากสวนกล้วยไม้มานะออร์คิดส์ พุทธมณฑลสาย 5 จังหวัดนครปฐม ขนาด size super นำมาตัดก้านช่อดอกใต้น้ำให้ระยะจากโคนก้านช่อดอกจนถึงดอกย่อยด้านล่างดอกแรกมีความยาวประมาณ 15 เซนติเมตร

3.2 ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' ทำการทดลองช่วงเดือน พฤษภาคม-ตุลาคม พ.ศ.2553 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ทำการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ซ้ำละ 10 ช่อดอก จำนวน 4 ชุดการทดลอง ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ชุดทดลองควบคุม ไม่รม 1-MCP
ชุดการทดลองที่ 2 รม 1-MCP ความเข้มข้น 100 ppb
ชุดการทดลองที่ 3 รม 1-MCP ความเข้มข้น 200 ppb
ชุดการทดลองที่ 4 รม 1-MCP ความเข้มข้น 300 ppb

โดยรม 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมง นำกล้วยไม้ทั้งหมดมาวางที่ห้องควบคุม อุณหภูมิ 25°C ภายใต้สภาพแสงฟลูออเรสเซนต์และเติมน้ำในหลอดพลาสติกทุก 3 วันให้มีปริมาตร 10 มิลลิลิตร

3.2.1 บันทึกอายุการเก็บรักษา โดยพิจารณาจาก การเหี่ยวและการเปลี่ยนแปลงสีของดอก นับดอกเหี่ยวหรือร่วงในทุก ๆ 3 วัน จนกระทั่งจำนวนดอกตูมและดอกบานเหี่ยวหรือร่วงถึง 50% โดยคิดเป็น % ดังนี้

$$\text{การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบาน (\%)} = \frac{\text{จำนวนดอกบานเหี่ยวหรือร่วงเพิ่มขึ้น} \times 100}{\text{จำนวนดอกบานในวันแรก}}$$

$$\text{การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูม (\%)} = \frac{\text{จำนวนดอกตูมเหี่ยวหรือร่วงเพิ่มขึ้น} \times 100}{\text{จำนวนดอกตูมในวันแรก}}$$

3.2.2 บันทึกจำนวนดอกบานและดอกตูม จำนวนดอกย่อยที่เหี่ยว ให้คะแนนคุณภาพของกลีบดอก ซึ่งเกณฑ์การให้คะแนนดัดแปลงจาก Cameron and Reid (2001) โดยเกณฑ์การให้คะแนนของดอกกล้วยไม้ (ภาพที่ 6) มีดังนี้

คะแนน 4 ลักษณะดอกและสีดอกตรงตามลักษณะสายพันธุ์ ก้านดอกไม่โค้งงอ

คะแนน 3 เริ่มเห็นเส้นเวนขึ้นที่กลีบดอกและสีดอกซีดลง ก้านดอกไม่โค้งงอ

คะแนน 2 เห็นเส้นเวนที่กลีบดอกชัดเจนมากขึ้น สีของกลีบดอกมีการเปลี่ยนสี ก้านดอกโค้งลง

คะแนน 1 สีกลีบดอกเป็นสีน้ำตาลประมาณ 50% ของกลีบดอก ก้านดอกโค้งลง หรือดอกร่วงจากช่อดอก

(ดอกไม้ที่หมดสภาพ หมายถึง ดอกไม้ที่มีคะแนนน้อยกว่าหรือเท่ากับ 2)

(A)

4 3 2 1

(B)

4 3 2 1

(C)

4 3 2 1

ภาพที่ 6 การให้คะแนนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’(A), ‘ขาวสนาน’(B) และ ‘สุรีย์พีช’(C)

3.2.3 วัดการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกโดยใช้เครื่องวัดสี (Konica Minolta รุ่นCR-10) วัดการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกโดยเลือกดอกย่อยดอกที่สามนับจากล่างของช่อดอกกล้วยไม้ รายงานผลเป็น ค่า L c และ h (รายละเอียดระบุในภาคผนวก ก)

3.2.4 วัดอัตราการดูดน้ำ โดยดึงก้านช่อดอกให้เหนือระดับน้ำในหลอดพลาสติก แล้วอ่านค่าปริมาตรของระดับสารละลายที่ช่อดอกกล้วยไม้ดูดใช้ไปในทุก ๆ 3 วัน

3.2.5 บันทึกการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสด โดยคิดเป็น %

$$\text{น้ำหนักสดของช่อดอก (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักช่อดอกในวันนั้น} \times 100}{\text{น้ำหนักช่อดอกในวันแรก}}$$

3.2.6 บันทึกการบานของดอกตูม

$$\text{การบานเพิ่มของดอกตูม (\%)} = \frac{\text{จำนวนดอกตูมที่บานเพิ่ม} \times 100}{\text{จำนวนดอกตูมทั้งหมดที่เริ่มต้น}}$$

3.3 ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’ ทำการทดลองช่วงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2553 – มีนาคม พ.ศ. 2554 โดยวางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) โดยทำการทดลองทั้งหมด 4 ซ้ำ ซ้ำละ 5 ช่อดอก ดังนี้

ชุดการทดลองที่ 1 ชุดทดลองควบคุม ไม่รม 1-MCP และ ไม่รม ethylene

ชุดการทดลองที่ 2 รม ethylene 1 ppm

ชุดการทดลองที่ 3 รม 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้นที่สามารถยืดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้ได้ดีที่สุด จากข้อ 3.2

ชุดการทดลองที่ 4 รม 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้นที่สามารถยืดอายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้ได้ดีที่สุด จากข้อ 3.2 และรม ethylene 1 ppm

โดยรม 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและรม ethylene เป็นเวลา 3 วัน นำกล้วยไม้ทั้งหมดมาวางที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ 25°C ภายใต้สภาพแสงฟลูออเรสเซนต์และเติมน้ำในหลอดพลาสติกทุก 3 วัน ให้มีปริมาตร 10 มิลลิลิตร

3.4 วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase

นำตัวอย่างของกลีบดอกกล้วยไม้ (ดอกที่ 3 นับจากล่างสุดของช่อดอก) แช่ในไนโตรเจนเหลวและเก็บรักษาในตู้แช่แข็งที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส มาสกัดและวิเคราะห์หาแอกทิวิตีของเอนไซม์ด้วยวิธี spectrophotometric assy (Durbin and Lewis, 1988 ; Chin, Ali and Lazan, 1999) (รายละเอียดระบุในภาคผนวก ก)

3.5 วัดการสังเคราะห์เอทิลีน

นำช่อดอกกล้วยไม้จำนวน 2 ช่อใส่ในท่อพีวีซีขนาด 1,880 ลูกบาศก์เซนติเมตร ที่ออกแบบเป็นภาชนะปิดสำหรับเก็บตัวอย่างแก๊ส เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นใช้หลอดฉีดยาดึงตัวอย่างแก๊ส 10 มิลลิลิตร แล้วนำไปตรวจวัดปริมาณแก๊สเอทิลีนด้วยเครื่อง gas chomatograph เก็บผลการทดลอง 4 ซ้ำ ต่อชุดการทดลอง นำค่าที่ได้มาคำนวณค่าเอทิลีนต่อน้ำหนักช่อกล้วยไม้ 1 kg (รายละเอียดระบุในภาคผนวก ก)

3.6 วิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ One-way ANOVA และเปรียบเทียบความแตกต่าง โดย Duncun's Multiple Range Test (DMRT)

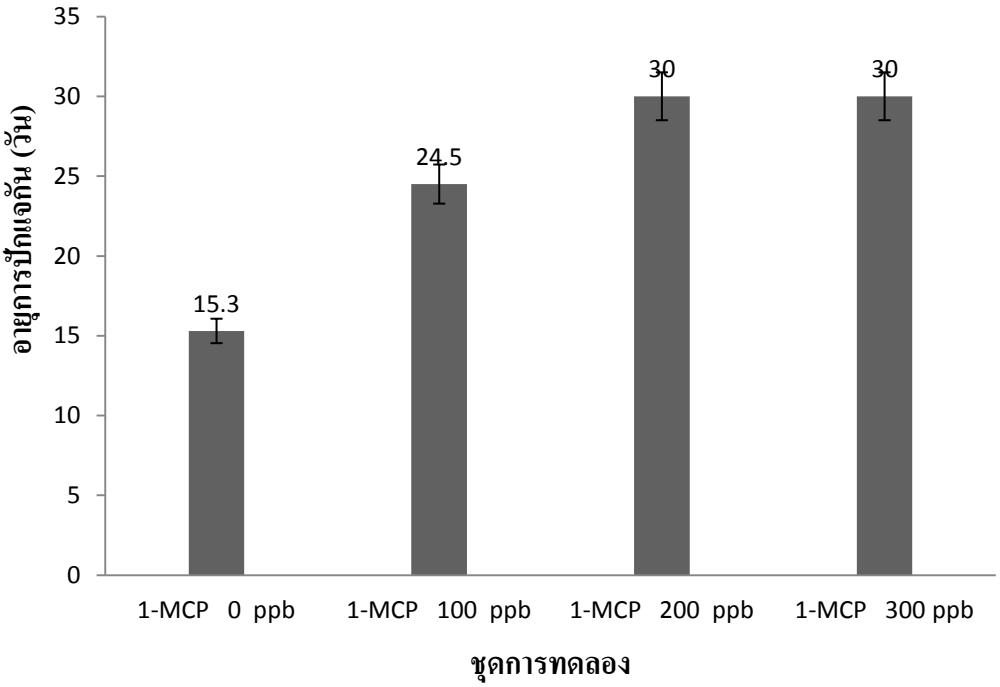
บทที่ 4

ผลการทดลอง

1. ผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

1.1 อายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

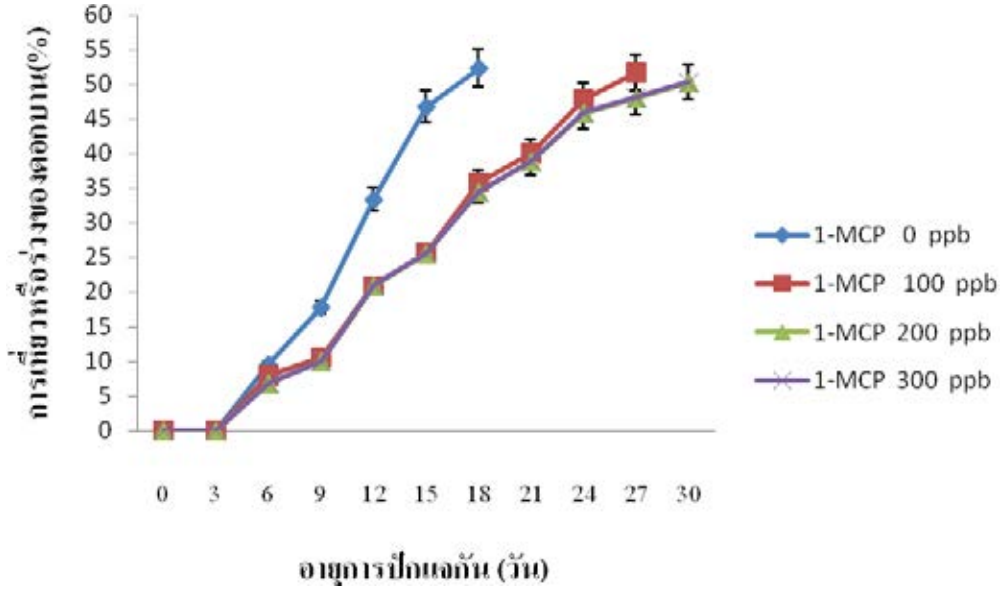
จากการวัดอายุการเก็บรักษาของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม1-MCP มีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าชุดที่รม1-MCP ทุกชุดการทดลอง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และพบว่า 1-MCP ที่มีความเข้มข้น 200 ppb และ 300 ppb เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมและยืดอายุการปักแจกันได้นานที่สุดถึง 30 วัน (ภาพที่ 4)



ภาพที่ 7 อายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ที่ผ่านการรม 1-MCPความเข้มข้นต่าง ๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

1.2 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

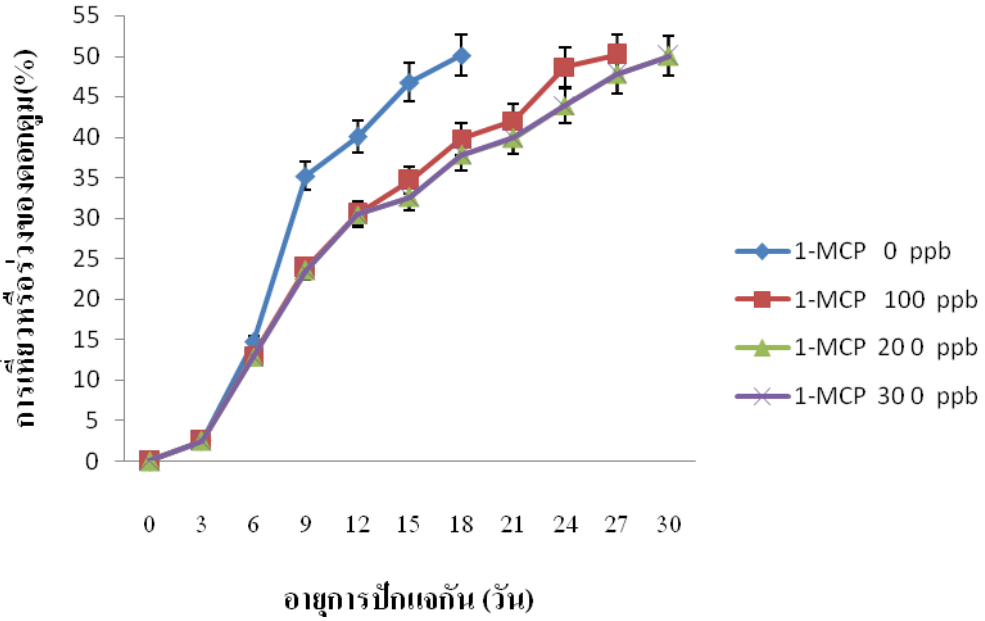
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่าในวันที่ 6 ของการทดลองเริ่มมีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานและมีอัตราเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตลอดอายุการปักแจกัน ในชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานมากกว่าชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCPและชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงน้อยที่สุด คือ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP ความเข้มข้น 200 และ 300 ppb (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

1.3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

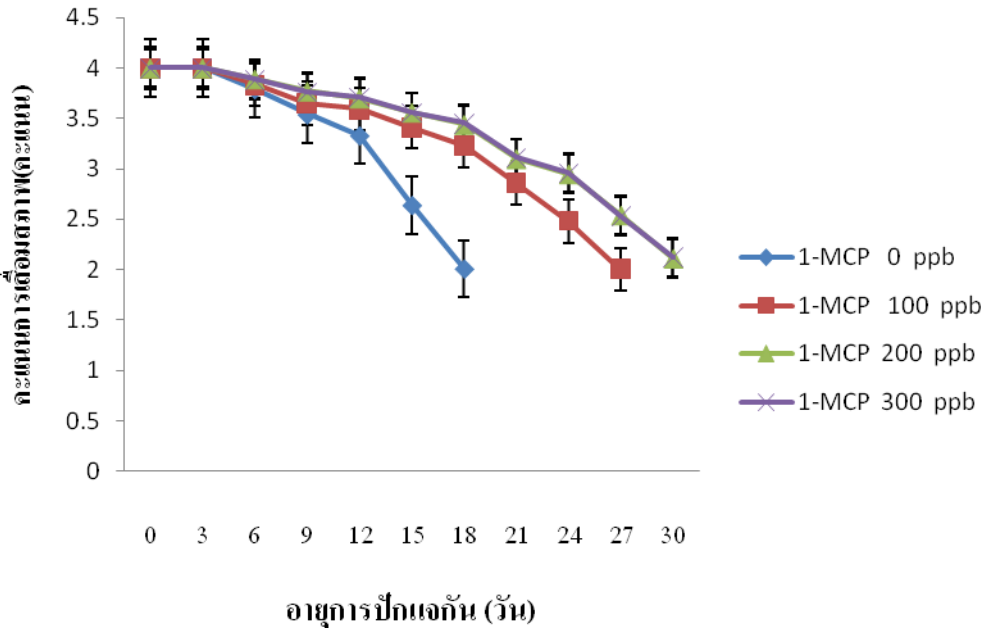
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ นั้น พบว่าในวันที่ 3 ของการทดลองนั้นมีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมเกิดขึ้นทุกชุดการทดลองและในวันที่ 6 ของการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วง มากกว่า ชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP และชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงน้อยที่สุด คือ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP ความเข้มข้น 200 และ 300 ppb (ภาพที่ 9)



ภาพที่ 9 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

1.4 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้ ในวันที่ 6 ของการทดลอง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวันที่ 15 ของการทดลอง โดยชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้มีค่าน้อยที่สุดอยู่ที่ 2.64 คะแนน และชุดการทดลองที่ให้ 1-MCP ที่ความเข้มข้น 200 และ 300 ppb มีคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้มีค่ามากที่สุดตลอดอายุการปักแจกัน (ภาพที่ 10)



ภาพที่ 10 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

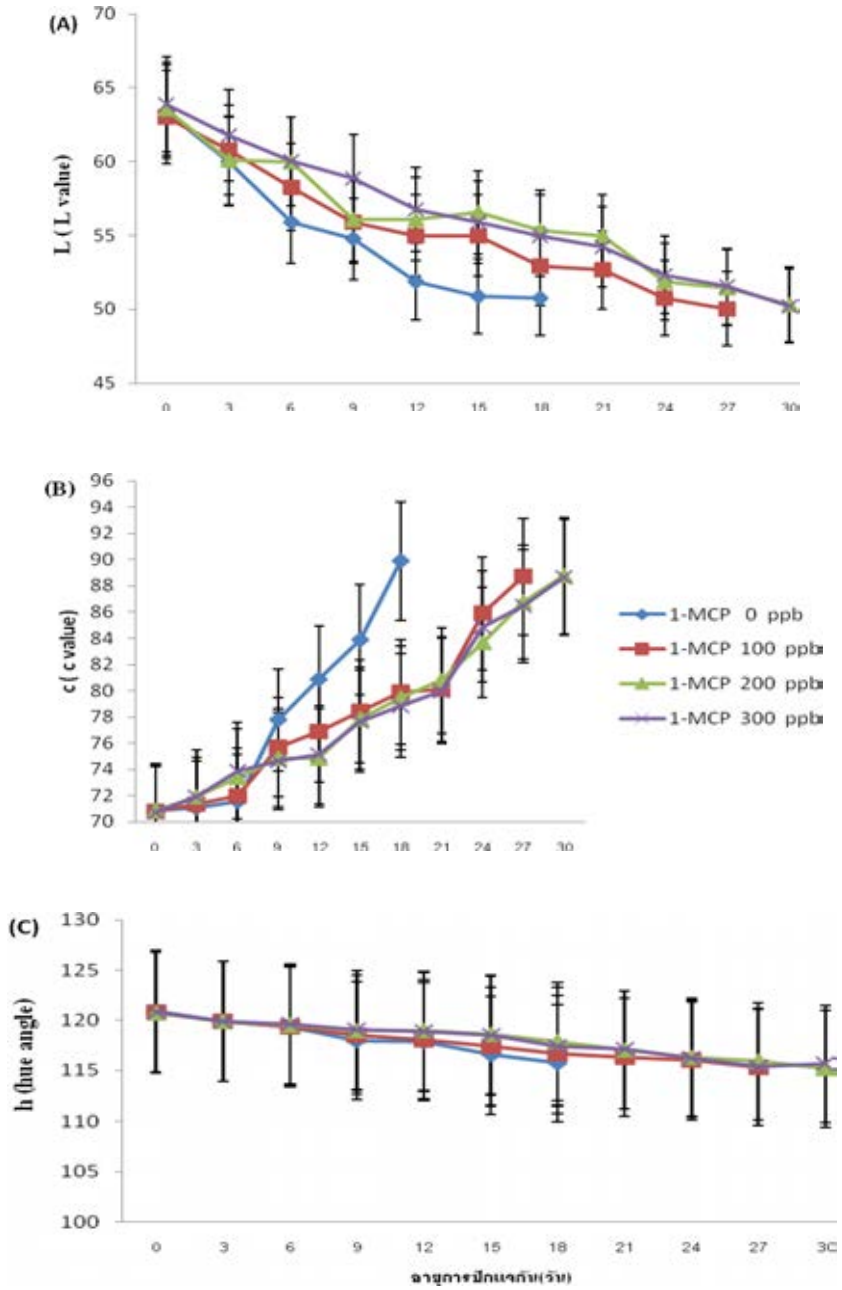
1.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก แบ่งเป็น 3 ค่า ดังนี้

ค่า L เป็นค่าที่แสดงถึงความสว่างของสี ถ้ามีค่ามากแสดงว่ากลีบดอกไม้มีความสว่างมาก จากการทดลองในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความสว่างลดลงตลอดการทดลอง โดย ชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีการลดลงของค่าความสว่างมากกว่าชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP แต่การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 11A)

ค่า c เป็นค่าที่แสดงความเข้มของสีกลีบดอก ถ้าค่า c เพิ่มขึ้นแสดงว่าสีของกลีบดอกกล้วยไม้เปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาลหรือดำตามลำดับ จากการทดลองในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลองแต่การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 11B)

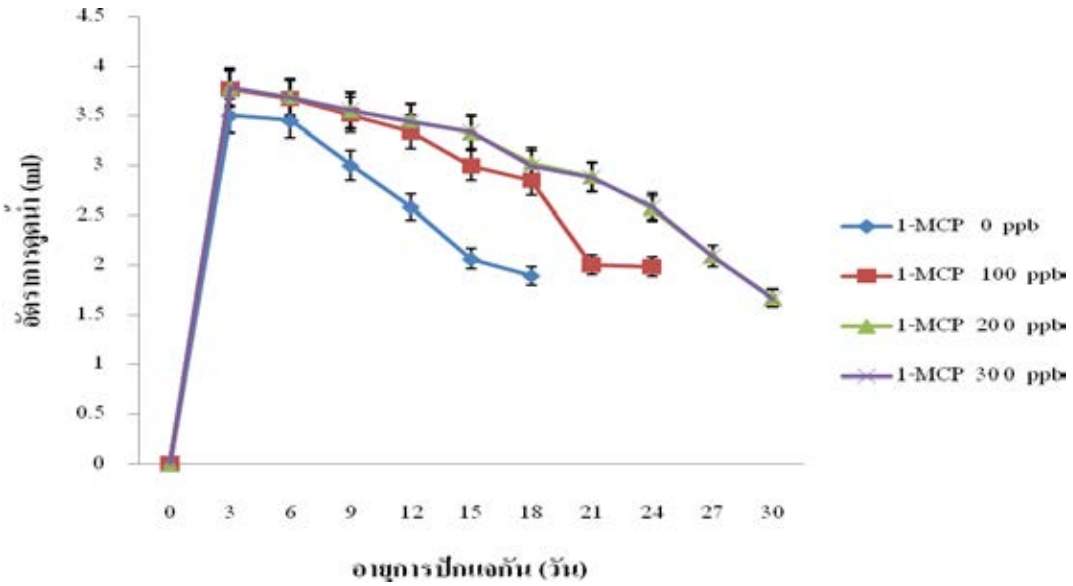
ค่า h (hue angle) เป็นค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนสีของกลีบดอกกล้วยไม้ ถ้าค่า h ลดลง แสดงว่ากลีบดอกกล้วยไม้มีการเปลี่ยนสีจากสีขาวเป็นสีเหลืองและสีน้ำตาลหรือดำตามลำดับ เมื่ออายุปักแจกันนานขึ้น นั่นคือ ค่า h จะลดลงเมื่อกลีบดอกกล้วยไม้เข้าสู่ภาวะเสื่อมถอย จากการทดลองในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลองแต่การเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 11C)



ภาพที่ 11 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่า h (hue angle)(C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

1.6 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

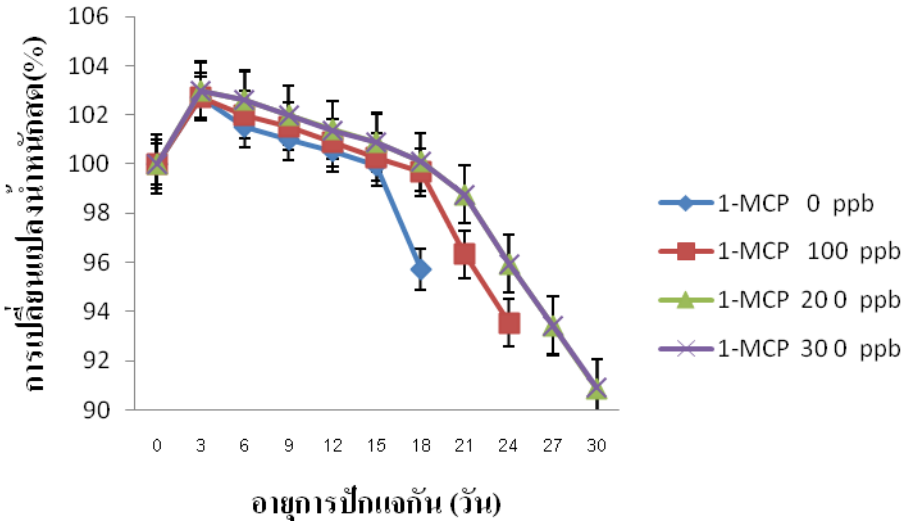
อัตราการดูดน้ำในช่วงการปักแจกัน พบว่า ทุกชุดการทดลอง เมื่อมีอายุการปักแจกันเพิ่มมากขึ้นจะมีการดูดน้ำลดลง โดยเริ่มเห็นเมื่อ วันที่ 9 ของการทดลองแต่ชุดการทดลองที่ถูกรมด้วย 1-MCP จะมีอัตราการดูดน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 12)



ภาพที่ 12 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

1.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

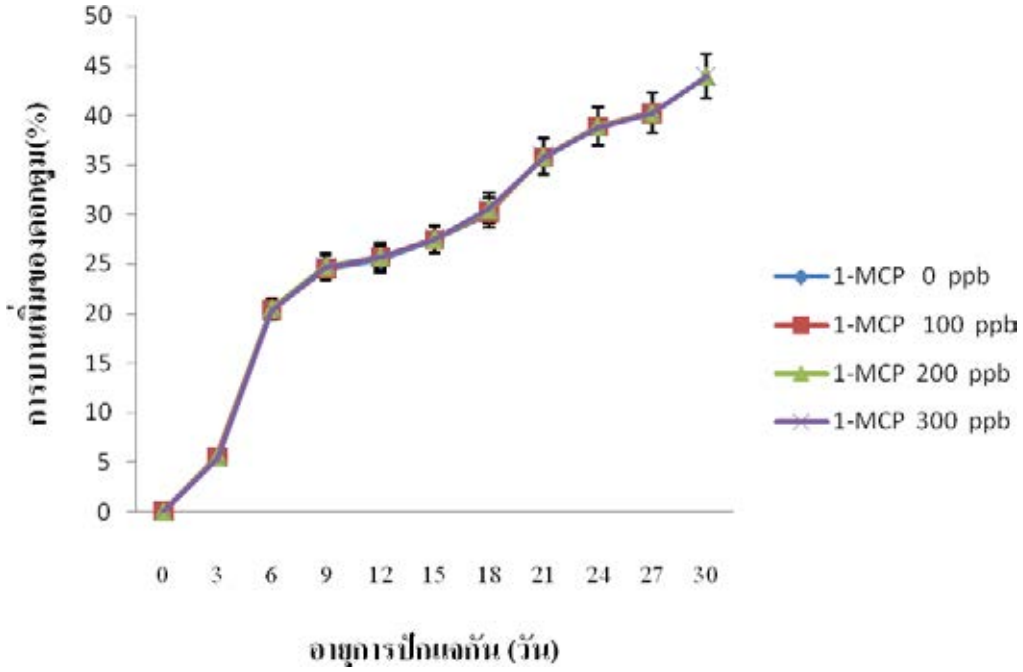
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า วันที่ 3 ของการทดลองกล้วยไม้มีการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันแรกของการทดลอง และลดลงเรื่อยๆเมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น โดยในวันที่ 6 ของการทดลองกล้วยไม้ในชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับชุการทดลองอื่นๆที่ มีการรม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 13)



ภาพที่ 13 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

1.8 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

การบานเพิ่มของดอกตูมในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ นั้นพบว่า มีอัตราการบานเพิ่มขึ้นของดอกตูมตลอดการทดลองและทุกชุดการทดลองมีอัตราการบานเพิ่มขึ้นของดอกตูม ในอัตราที่ใกล้เคียงกันโดยไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 14)

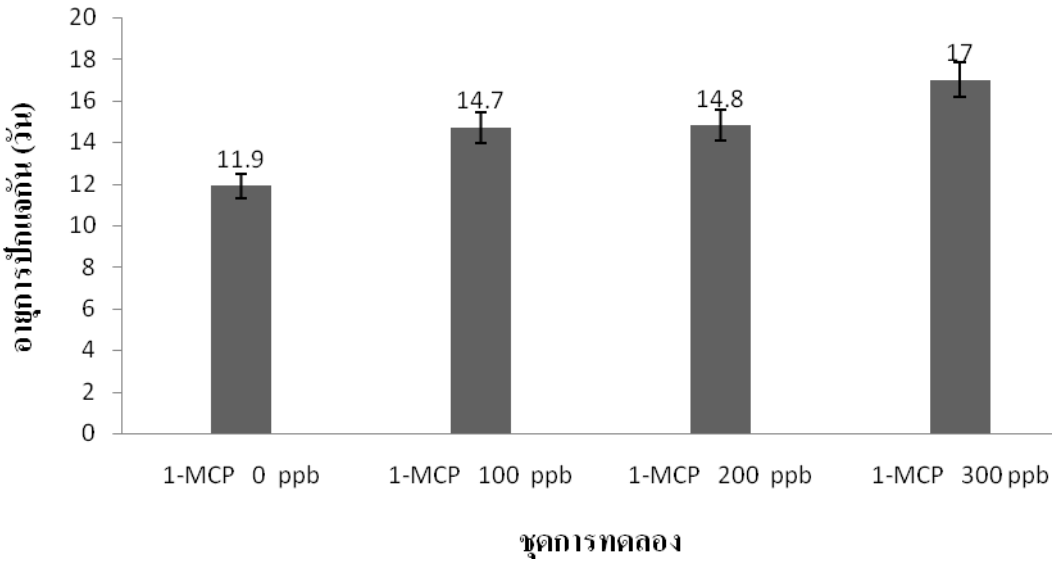


ภาพที่ 14 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

2. ผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพอายุการปักแจกัน ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'

2.1 อายุการปักแจกันของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'

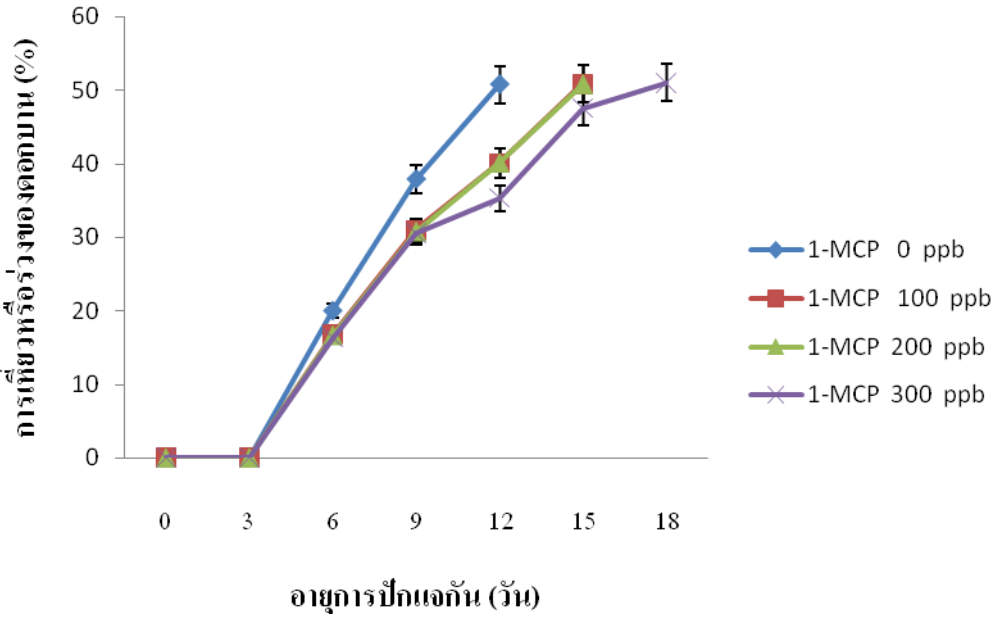
อายุการเก็บรักษาของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม1-MCP มีอายุการเก็บรักษาสั้นกว่าชุดที่รม1-MCP ทุกชุดการทดลอง ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติโดยพบว่า 1-MCP ที่มีความเข้มข้น 300 ppb เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมและยืดอายุการทดลองได้นานที่สุดถึง 17 วัน (ภาพที่ 15)



ภาพที่ 15 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน'ที่ผ่านการรม1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

2.2 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

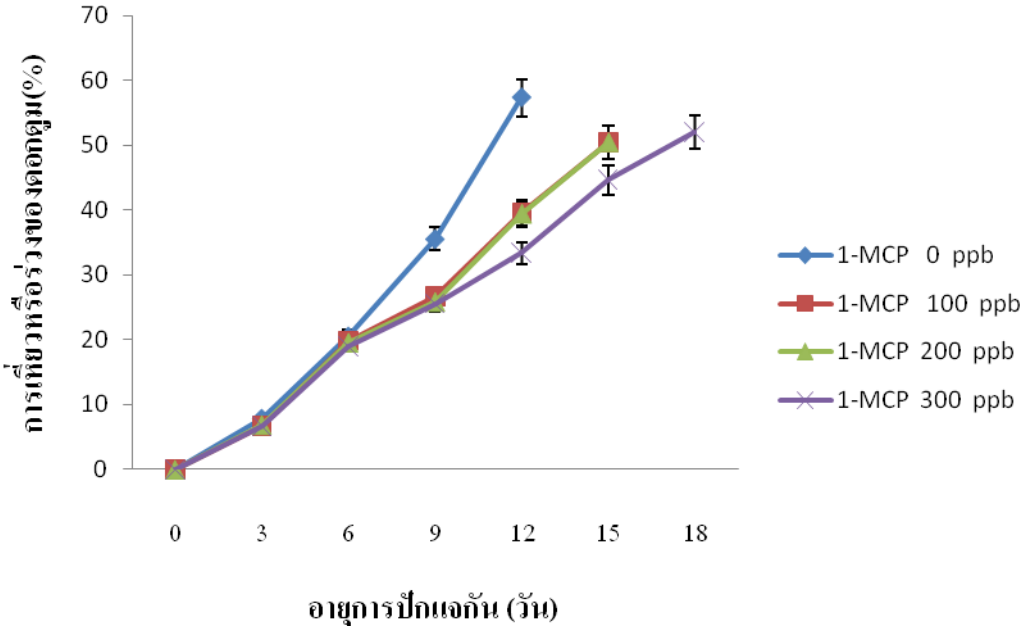
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์’ขาวสนาน’ พบว่า ในวันที่ 6 ของการทดลองมีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานและมีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตลอดอายุการปักแจกัน ในชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบาน มากกว่าชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงน้อยที่สุด คือ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP ความเข้มข้น 300 ppb (ภาพที่ 16)



ภาพที่ 16 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

2.3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

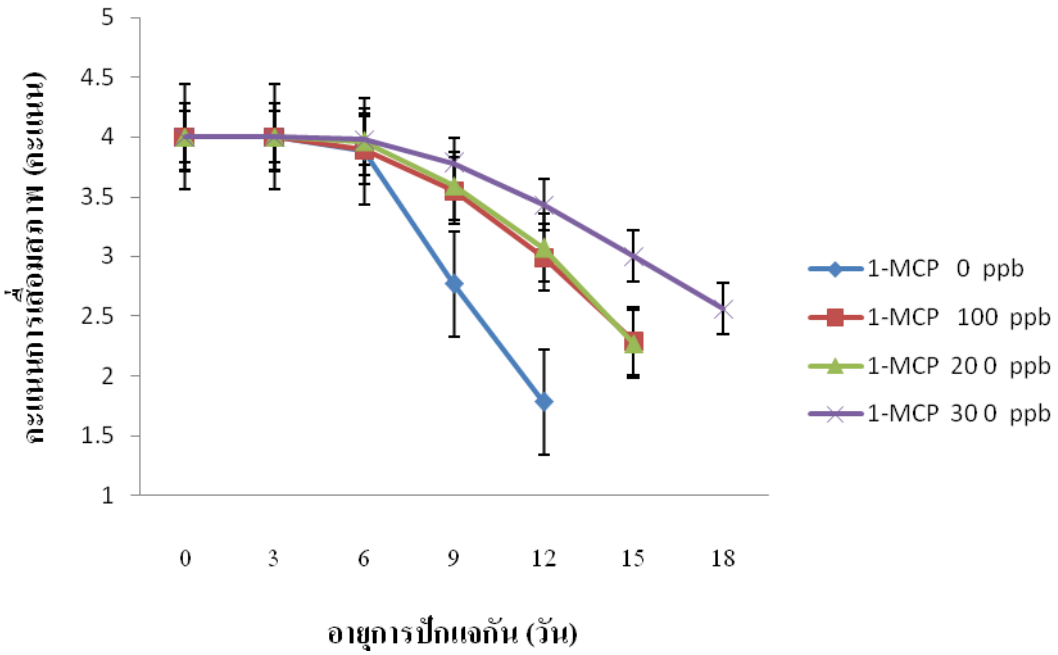
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ นั้น พบว่าในวันที่ 3 ของการทดลองนั้นมีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมเกิดขึ้น ทุกชุดการทดลอง และในวันที่ 6 ของการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วง มากกว่า ชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP ซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงน้อยที่สุด คือ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP ความเข้มข้น 300 ppb (ภาพที่ 17)



ภาพที่ 17 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

2.4 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้ ในวันที่ 6 ของการทดลอง และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในวันที่ 15 ของการทดลอง โดยชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีค่าเฉลี่ยของคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้มีค่าน้อยที่สุด ส่วนชุดการทดลองที่มีความเข้มข้นของ 1-MCP ที่ 300 ppb มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้มีค่ามากที่สุดตลอดอายุการปักแจกัน (ภาพที่ 18)



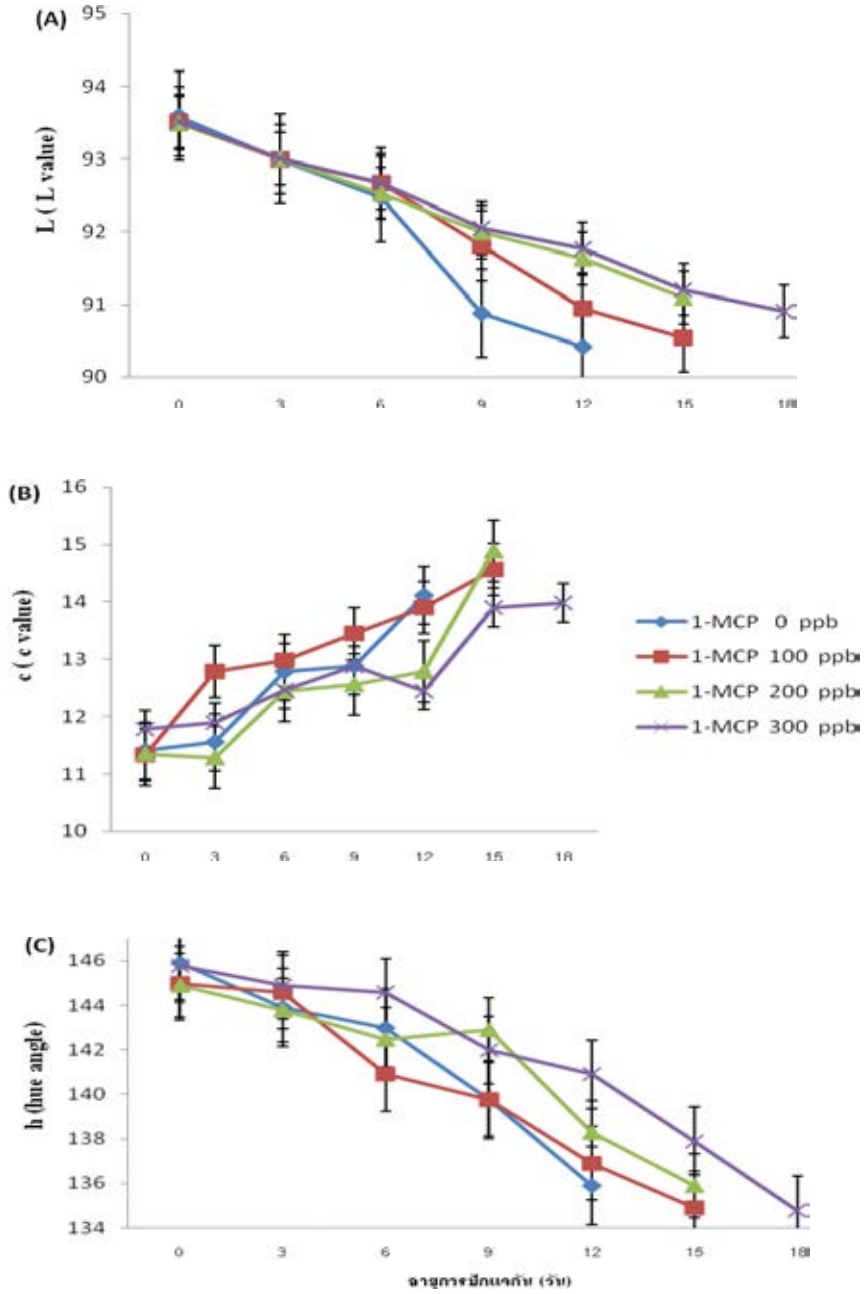
ภาพที่ 18 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

2.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

จากการวัดค่า L พบว่า กลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ทุกชุดการทดลองมีค่าความสว่างมีการลดลงตลอดการทดลอง โดยชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีการลดลงของค่าความสว่างมากกว่าชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP แต่การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 19A)

ค่า c พบว่า กลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลองแต่การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 19B)

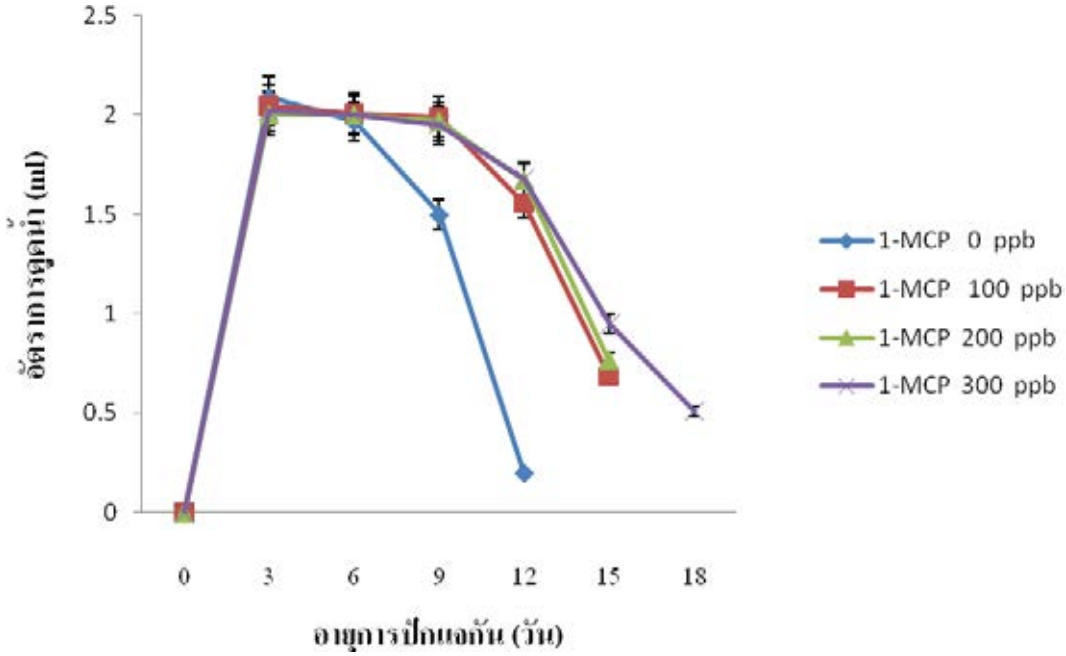
ค่า h พบว่า กลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลองแต่การเปลี่ยนสีของกลีบดอก ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 19C)



ภาพที่ 19 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) (A), ค่า c (c value) (B) และ ค่า h (hue angle) (C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

2.6 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

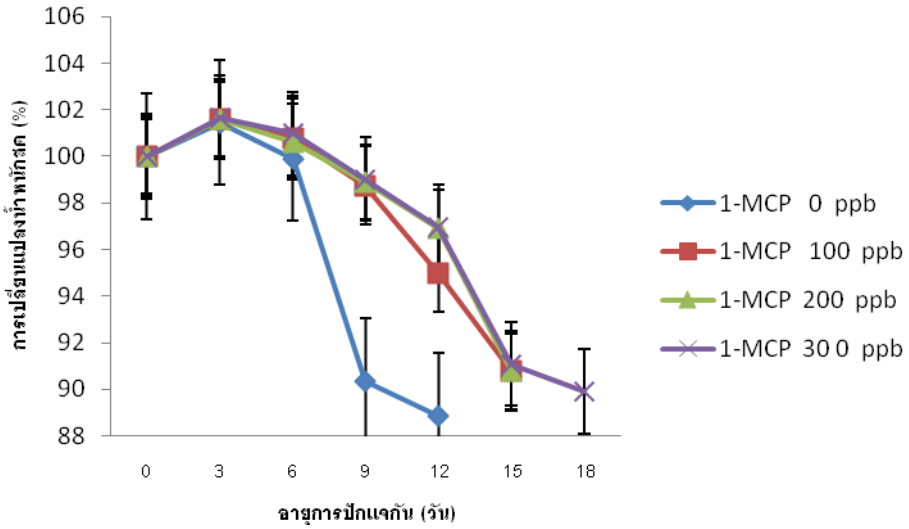
อัตราการดูดน้ำ ในช่วงการปักแจกัน พบว่า ทุกชุดการทดลอง เมื่อมีอายุการปักแจกันนานขึ้น และจะมีการดูดน้ำลดลง ซึ่งเริ่มเห็นอัตราการดูดน้ำลดลงเมื่อวันที่ 6 ของการทดลอง แต่ชุดการทดลองที่ถูกรมด้วย 1-MCP จะมีอัตราการดูดน้ำมากกว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 20)



ภาพที่ 20 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

2.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

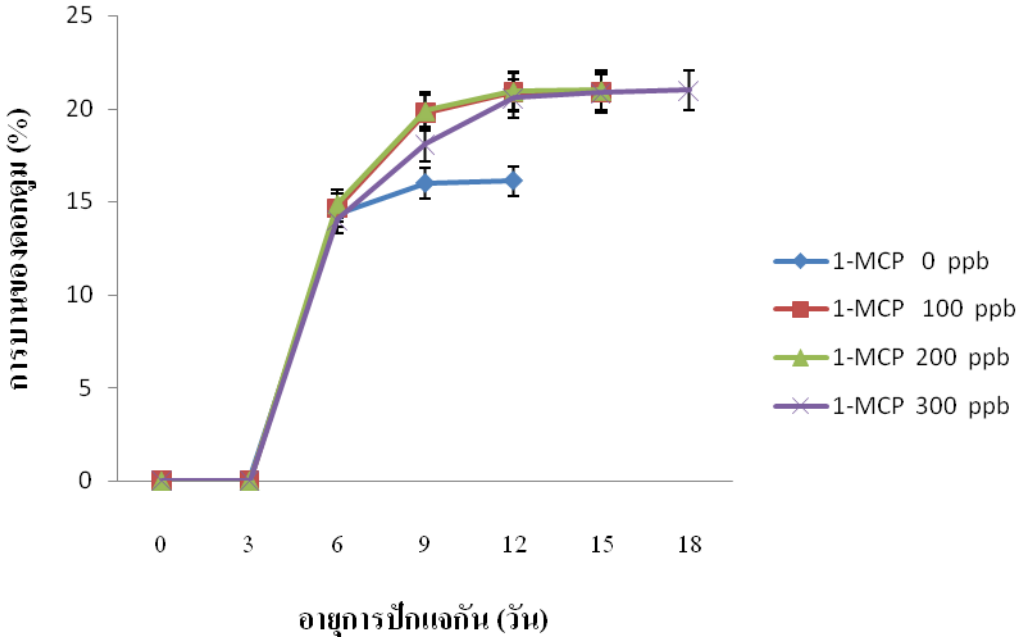
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ พบว่า วันที่ 3 ของการทดลองกล้วยไม้มีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันแรกของการทดลอง และจะลดลงเรื่อยๆเมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มขึ้นและในชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP จะมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดมากที่สุดเมื่อเทียบกับการทดลองที่มีการรม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 21)



ภาพที่ 21 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

2.8 การบานเพิ่มของดอกตูม ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

การบานเพิ่มของดอกตูมในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ นั้นพบว่า มีอัตราการบานเพิ่มขึ้นของดอกตูม ตลอดการทดลอง และทุกชุดการทดลองมีอัตราการเพิ่มขึ้นของดอกตูม ในอัตราที่ใกล้เคียงกันทุกชุดการทดลอง ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 22)

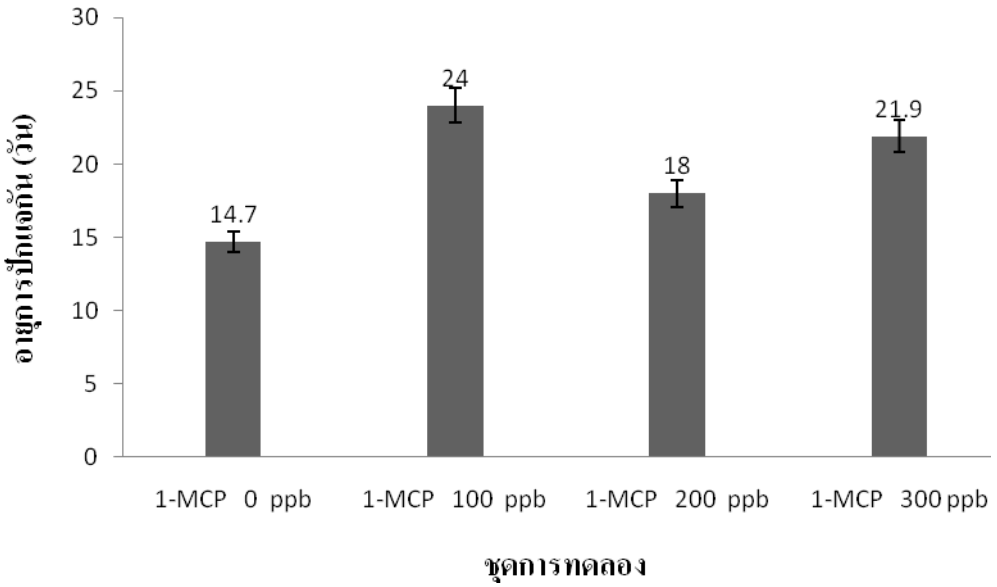


ภาพที่ 22 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3. ผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช'

3.1 อายุการปักแจกัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช'

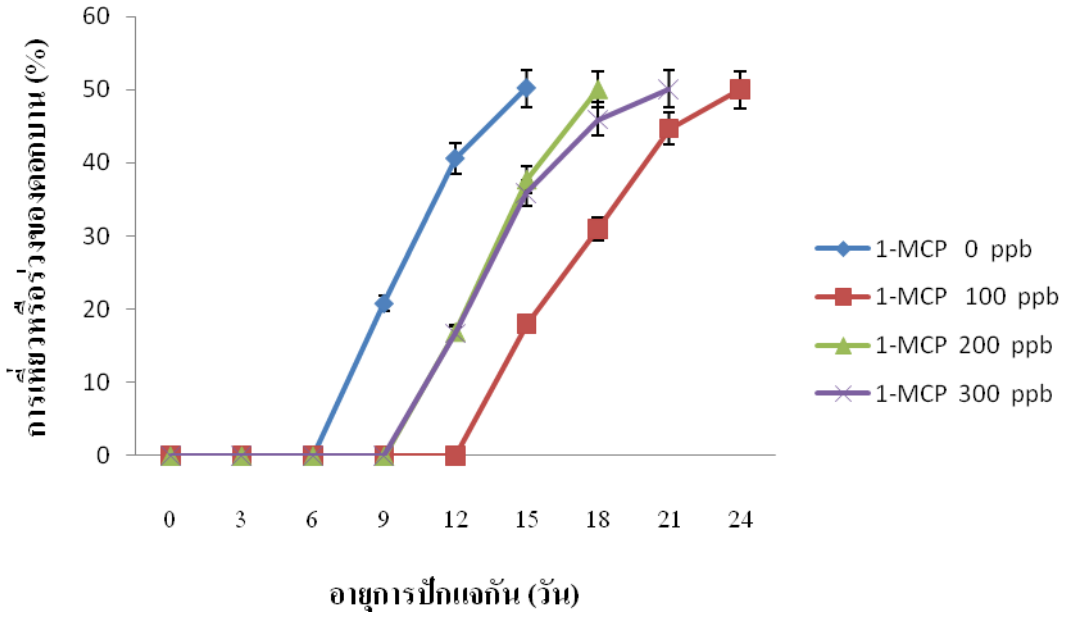
อายุการเก็บรักษาของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' พบว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม1-MCP มีอายุ การเก็บรักษาสั้นกว่าชุดที่รม1-MCP ทุกชุดการทดลอง โดยพบว่า 1-MCP ที่มีความเข้มข้น 100 ppb เป็นความเข้มข้นที่เหมาะสมและยืดอายุการทดลองได้นานที่สุด 24วัน (ภาพที่ 23)



ภาพที่ 23 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3.2 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

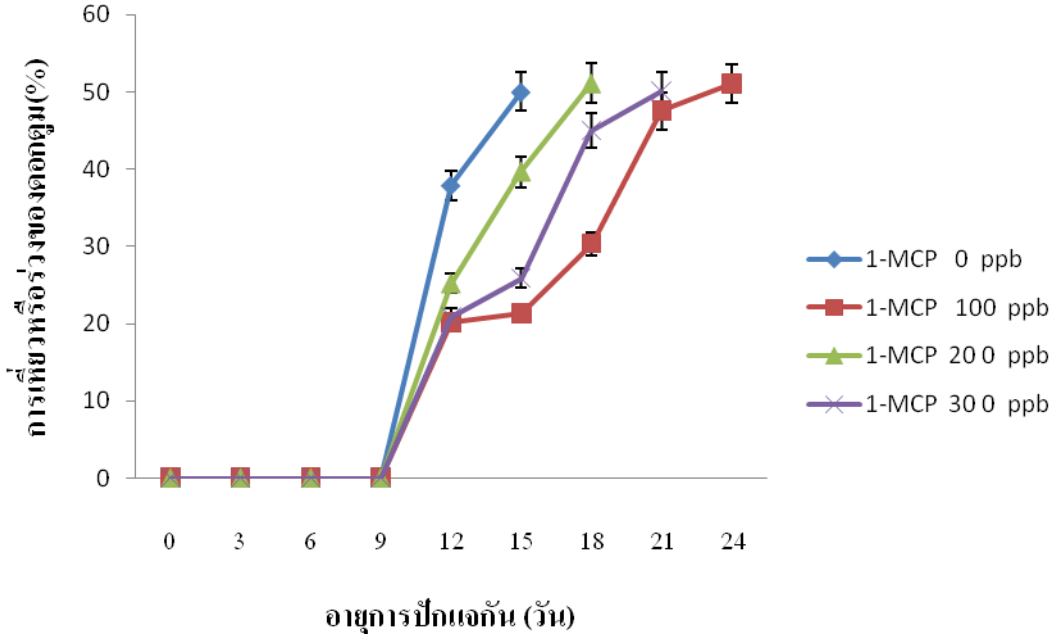
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า ในวันที่ 9 ของการทดลองเริ่มมีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานและมีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานเพิ่มขึ้นเรื่อยๆตลอดอายุการปักแจกัน ในชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบาน มากกว่าชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCPและในวันที่ 15 ของการทดลอง ชุดการทดลองที่ไม่ได้ทำการรม 1-MCP มีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบาน 50%ของช่อดอก ชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงน้อยที่สุด คือ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP ความเข้มข้น 100 (ภาพที่ 24)



ภาพที่ 24 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3.3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

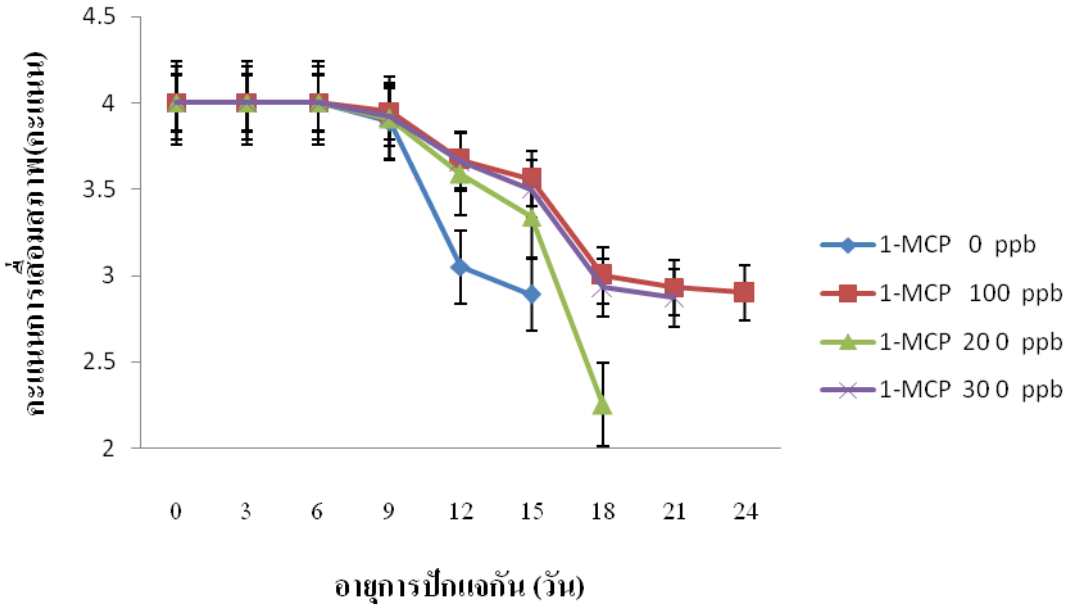
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ นั้น พบว่า ในวันที่ 12 ของการทดลองนั้นมีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมเกิดขึ้นในทุกชุดการทดลองและในวันที่ 15 ของการทดลองพบว่า ชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงถึง 50%ของช่อดอก เมื่อเทียบกับ ชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP และชุดการทดลองที่มีเปอร์เซ็นต์การเหี่ยวหรือร่วงน้อยที่สุด คือ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP ความเข้มข้น 100 ppb (ภาพที่ 25)



ภาพที่ 25 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3.4 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

ค่าเฉลี่ยของคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า มีการเปลี่ยนแปลงคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้ ในวันที่ 12 ของการทดลองสำหรับชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1- MCP โดยแตกต่างจากชุดที่มีการรม 1-MCP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ชุดการทดลองที่ให้ 1-MCP ที่ระดับความเข้มข้น 100 ppb มีค่าเฉลี่ยคะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้มากที่สุดตลอดอายุการปักแจกัน (ภาพที่ 26)



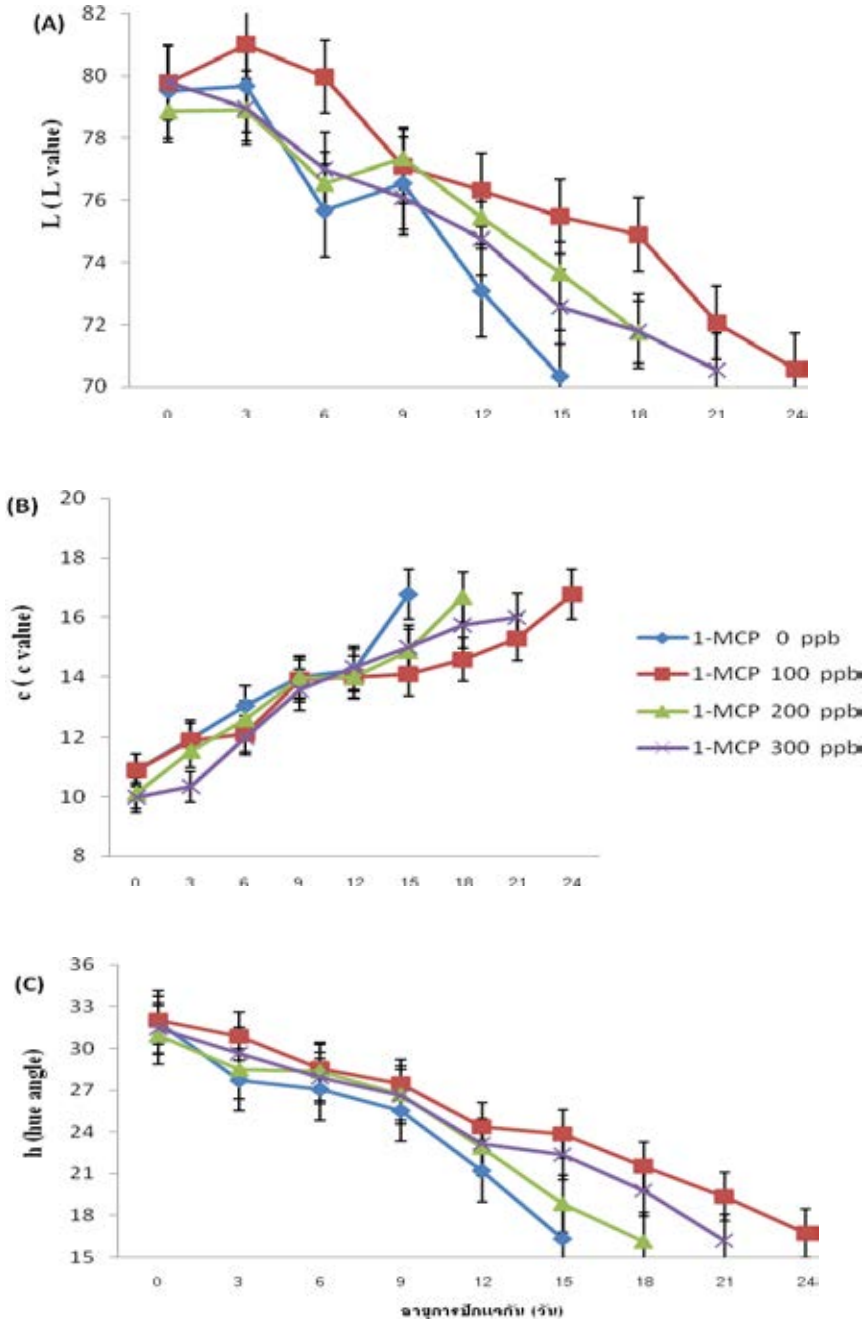
ภาพที่ 26 คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

3.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

จากการวัดค่า L พบว่า กลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ในชุดควบคุมมีการเพิ่มขึ้นของค่าความสว่างเล็กน้อยในวันที่ 9 ของอายุการปักแจกัน แล้วก็ลดลงในวันที่ 12 ของอายุการปักแจกันและลดลง ซึ่งมีผลคล้ายกับการทดลองชุดที่ 3 (1-MCP 200ppb) ที่ค่าความสว่างมีการเพิ่มขึ้นและลดลง ส่วนการทดลองชุดที่ 2 (1-MCP 100 ppb) มีการเพิ่มขึ้นของค่าความสว่างในวันที่ 3 ของการทดลอง และลดลงอย่างต่อเนื่องตามอายุการปักแจกัน และ ในชุดการทดลองที่ 4 (1-MCP 300 ppb) มีค่าความสว่างลดลงตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้น แต่อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 27A)

ค่า c พบว่า กลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลองแต่การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 27B)

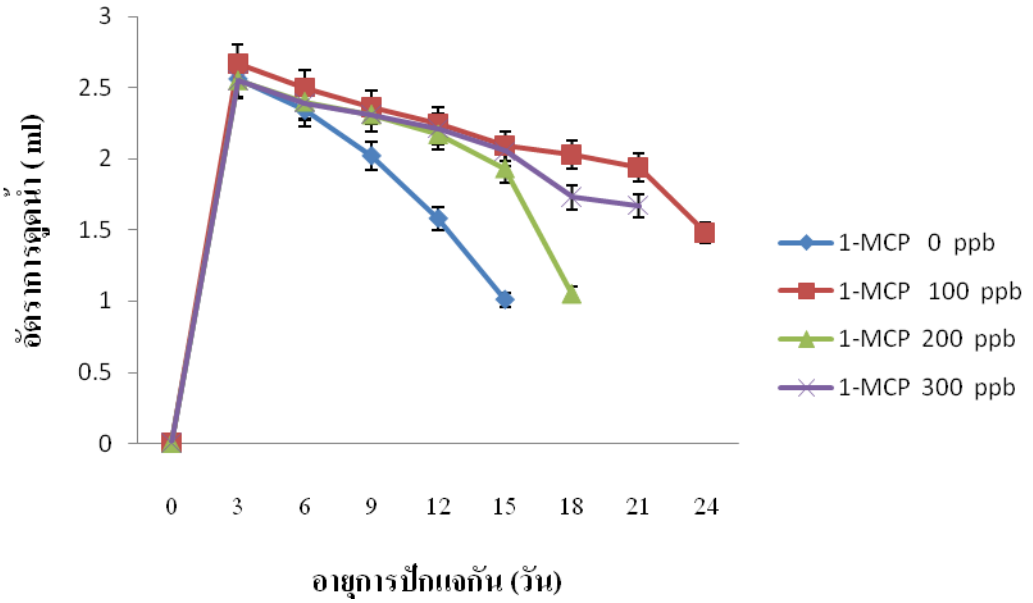
ค่า h พบว่า กลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกลดลงทุกการทดลองแต่การเปลี่ยนสีของกลีบดอกไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 27C)



ภาพที่ 27 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) (A), ค่า c (c value) และค่า h (hue angle)(C) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3.6 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

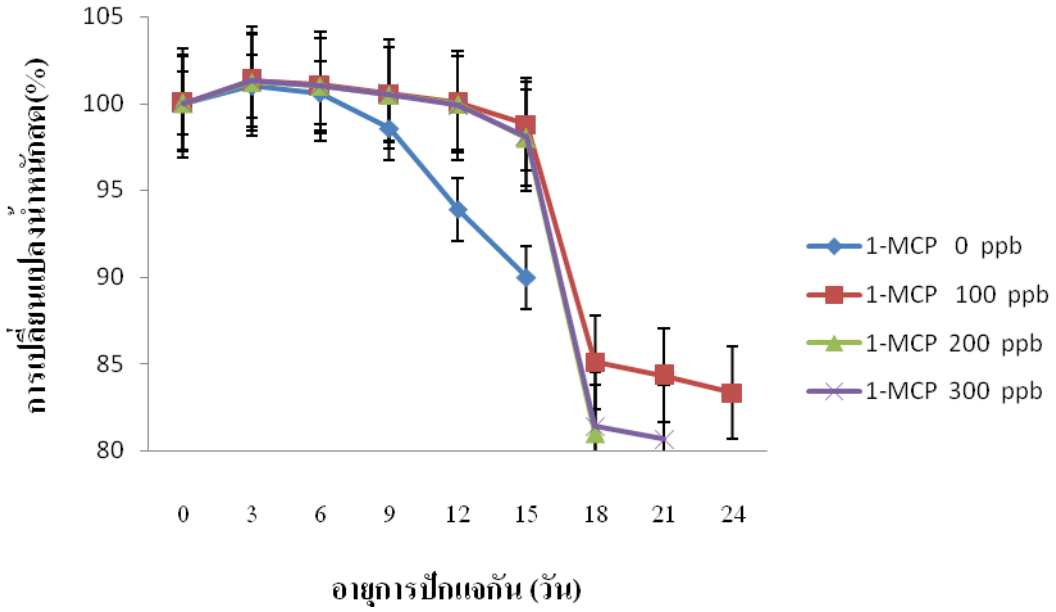
อัตราการดูดน้ำในช่วงการปักแจกัน พบว่า ทุกชุดการทดลอง เมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มมากขึ้นจะมีการดูดน้ำลดลง ซึ่งเริ่มเห็นเมื่อ วันที่ 6 ของการทดลอง แต่ชุดการทดลองที่รมด้วย 1-MCP จะมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 28)



ภาพที่ 28 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

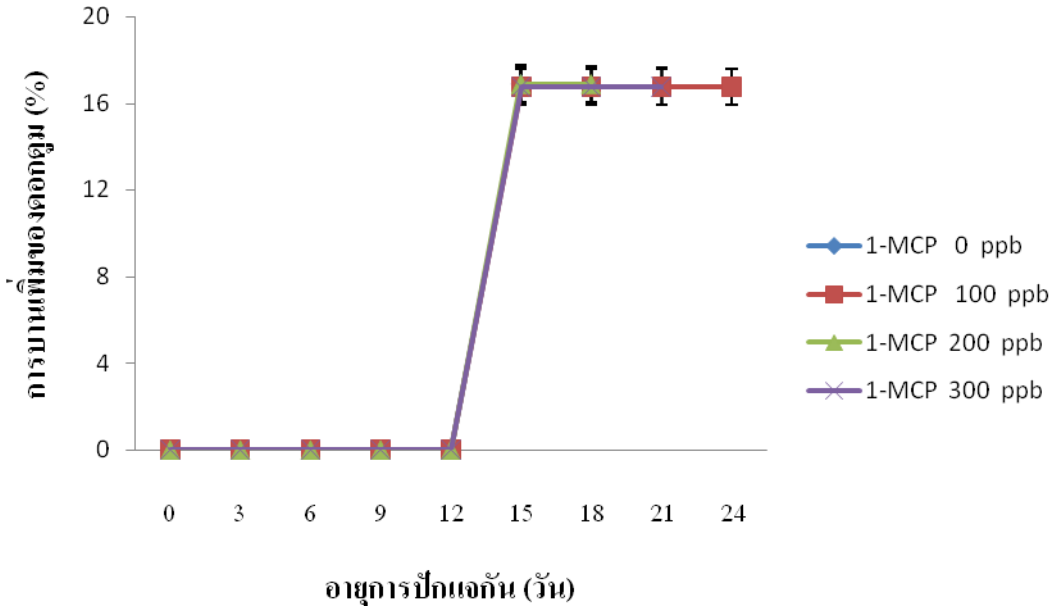
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของกล้วยไม้พันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า วันที่ 3 ของการทดลองกล้วยไม้มีน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันแรกของการทดลอง และจะลดลงเรื่อยๆ เมื่ออายุการปักแจกันเพิ่มขึ้น และในชุดที่ไม่การรม 1-MCP จะมีเปอร์เซ็นต์น้ำหนักสดน้อยกว่าสดการทดลองอื่นๆ ซึ่งเห็นได้ชัดเจนในวันที่ 12 ของอายุการปักแจกัน และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 29)



ภาพที่ 29 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

3.8 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

การบานเพิ่มของดอกตูมในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ นั้นพบว่า อัตราการบานเพิ่มของดอกตูมนั้นจะเพิ่มการบานขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้น แต่อัตราการบานเพิ่มขึ้นของดอกตูม ไม่มีผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP และชุดการทดลองที่ไม่มีการรม 1-MCP (ภาพที่ 30)

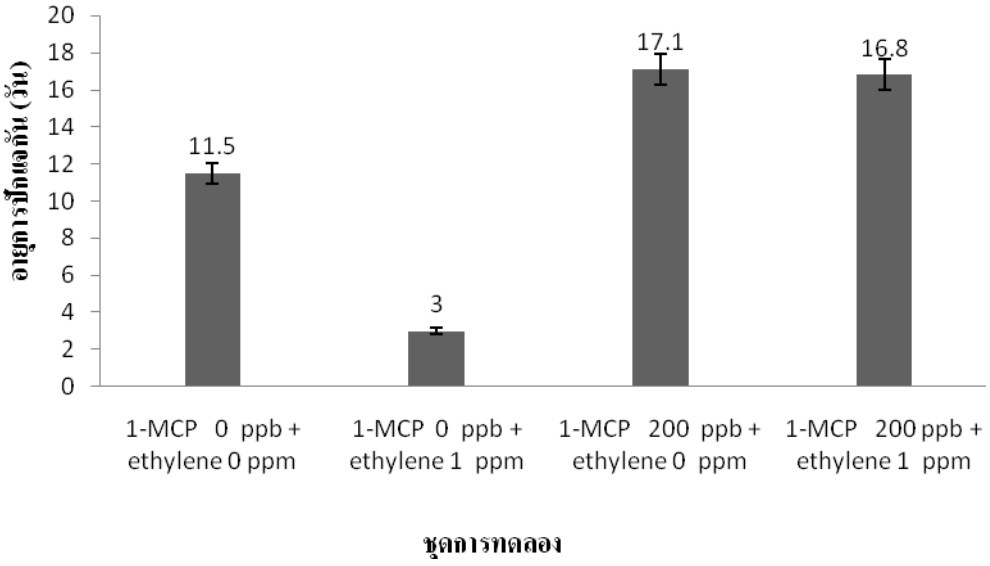


ภาพที่ 30 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4. ผลของ 1-MCP และ เอทิลีนต่อคุณภาพ อายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์'

4.1 อายุการปักแจกัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์'

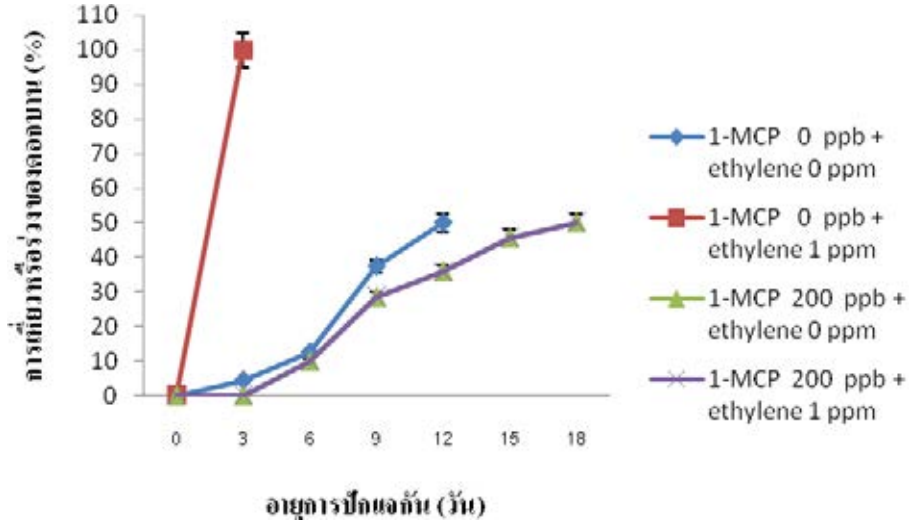
อายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' พบว่า ชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวทำให้ช่อดอกกล้วยไม้มีอายุการปักแจกันเพียง 3 วัน ส่วนชุดการทดลองที่ไม่มีการรมทั้ง 1-MCP และเอทิลีนมีอายุการปักแจกัน 11.5 วัน สำหรับชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และเอทิลีน มีอายุการปักแจกัน 17.1 และ 16.8 วันตามลำดับ ซึ่งมีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดการทดลองทั้งสองชุดแรกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 31)



ภาพที่ 31 อายุการการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.2 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

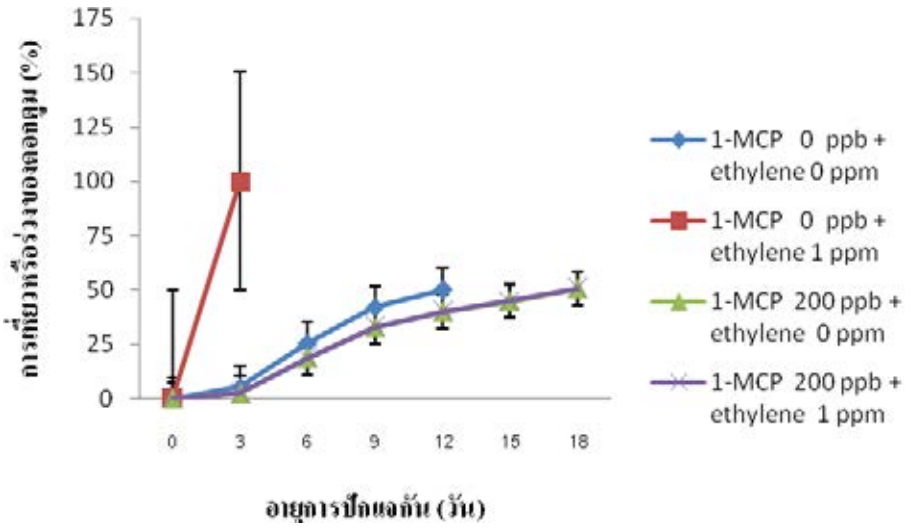
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบาน 100% ในวันที่ 3 ของการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานช้าและน้อยกว่าชุดการทดลองที่รมด้วยเอทิลีนอย่างเดียวแต่ชุดการทดลองที่รมด้วย 1-MCP มีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกน้อยกว่าชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ซึ่งมีความแตกต่างกันมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 32)



ภาพที่ 32 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 $^{\circ}$C

4.3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

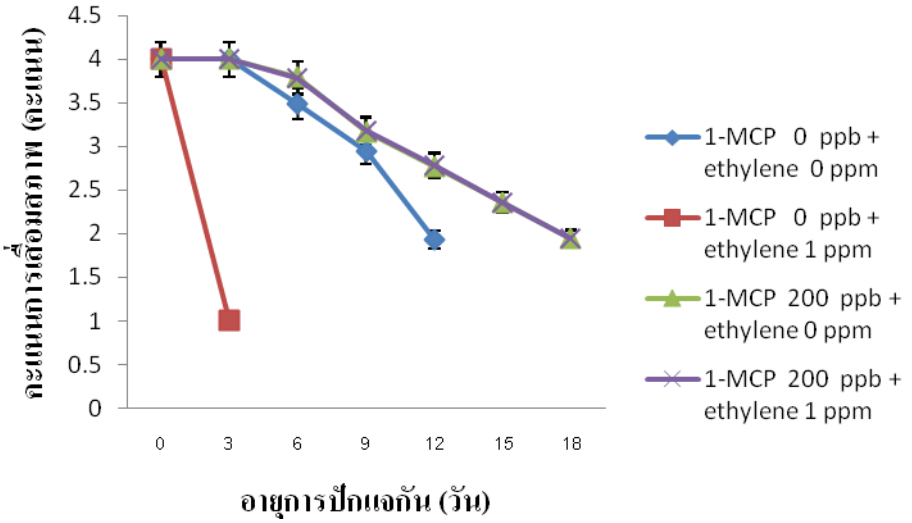
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีการร่วงของดอกตูม 100% ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมแตกต่างจากชุดการทดลองที่รม 1-MCP อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ชุดการทดลองที่รม 1-MCPมีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงน้อยกว่าชุดที่ไม่ได้รับการรม 1-MCPและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ระว่าง ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และethylene (ภาพที่ 33)



ภาพที่ 33 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.4 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพน้อยที่สุดในทุกชุดการทดลองตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกัน ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ มีคะแนนเฉลี่ย ลดลงตามอายุการปักแจกันและไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ระว่าง ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และเอทิลีน (ภาพที่ 34)



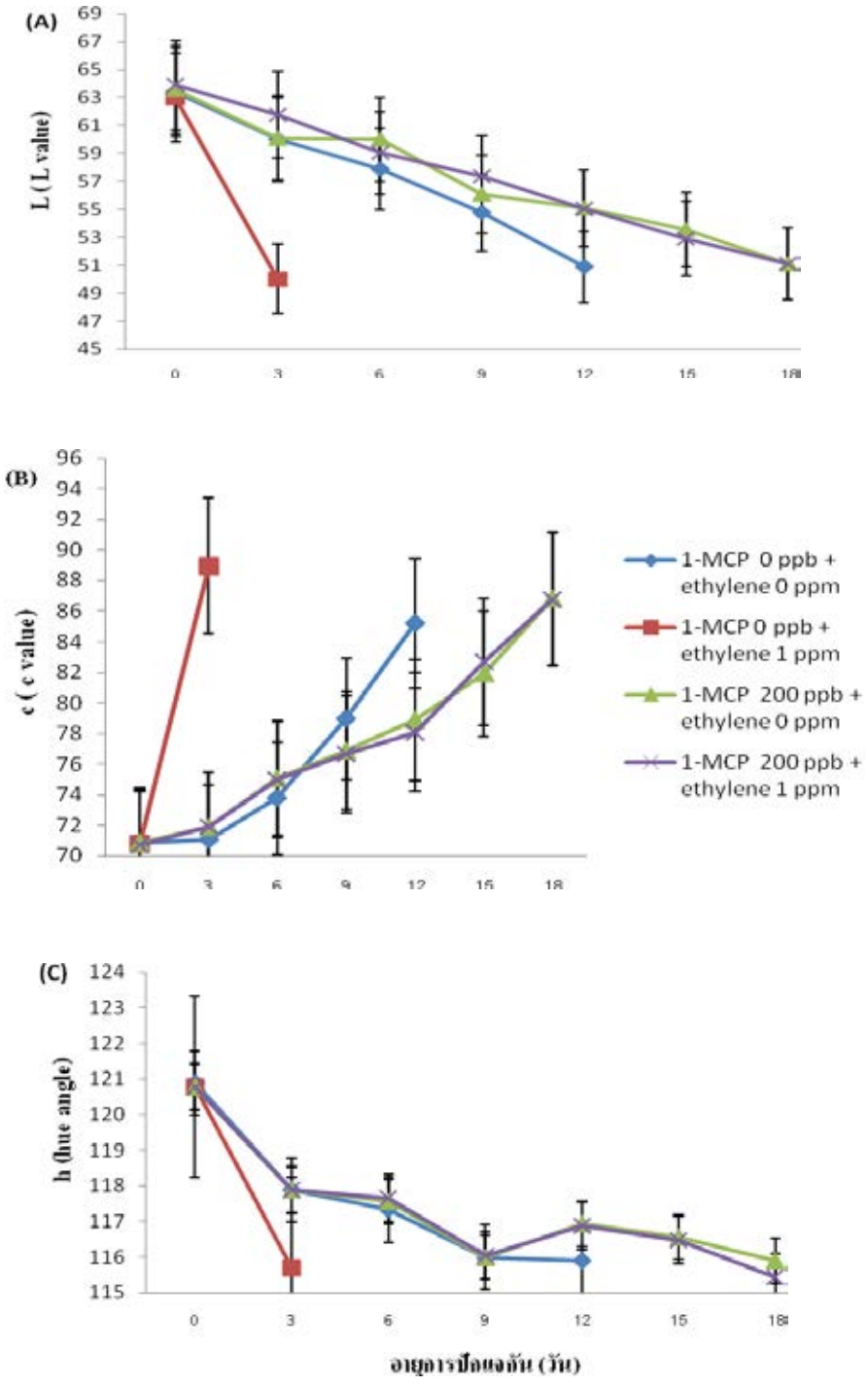
ภาพที่ 34 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน จากนั้นและปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

จากการวัดค่า L ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความสว่างมีการลดลงตลอดการทดลอง ยกเว้น ชุดการทดลองที่รมเอทิลีนมีค่าความสว่างลดลงมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่ ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และเอทิลีน รวมถึงชุดควบคุมไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 35A)

สำหรับค่า c พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลอง ส่วนชุดการทดลองที่รมเอทิลีนที่มีค่าความเข้มเพิ่มขึ้นมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ระว่าง ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และ เอทิลีน รวมถึงชุดควบคุมด้วย (ภาพที่ 35B)

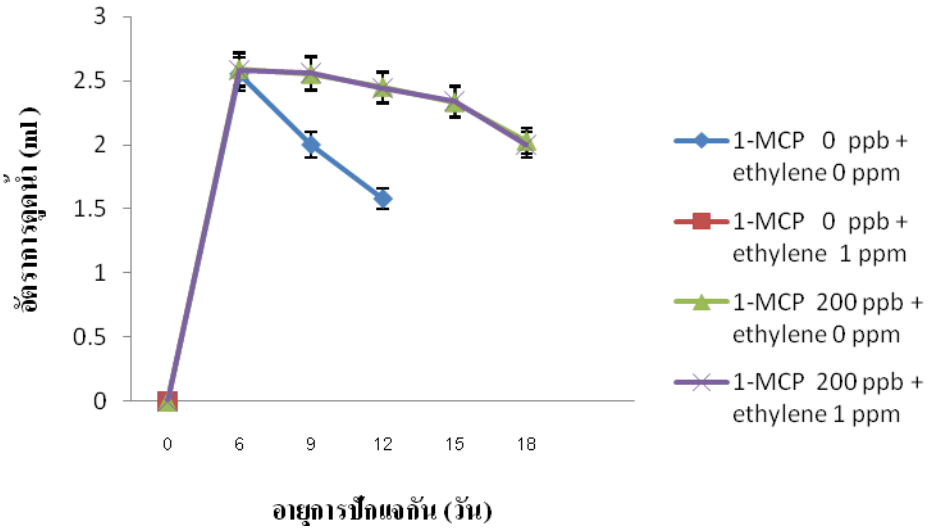
ค่า h พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลอง ส่วนชุดการทดลองที่รมเอทิลีนที่มีค่าความเข้มลดลงมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระว่าง ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และเอทิลีน รวมถึงชุดควบคุมด้วย (ภาพที่ 35C)



ภาพที่ 35 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A), c (c value)(B) และค่า h (hue angle) (C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.6 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

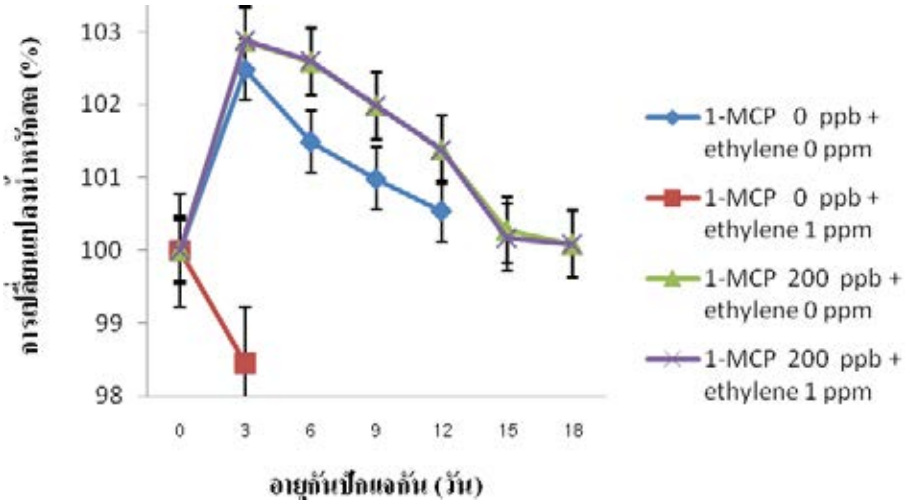
จากการทดลอง เริ่มบันทึกผลการดูดน้ำในวันที่ 6 ของอายุการปักแจกัน พบว่า ทุกชุดการทดลองมีอัตราการดูดน้ำลดลง ยกเว้น ชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว หมดอายุการปักแจกันตั้งแต่วันที่ 3 ไม่สามารถบันทึกผลการทดลองการดูดน้ำได้ซึ่งชุดควบคุมมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วน ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และเอทิลีนไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 36)



ภาพที่ 36 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

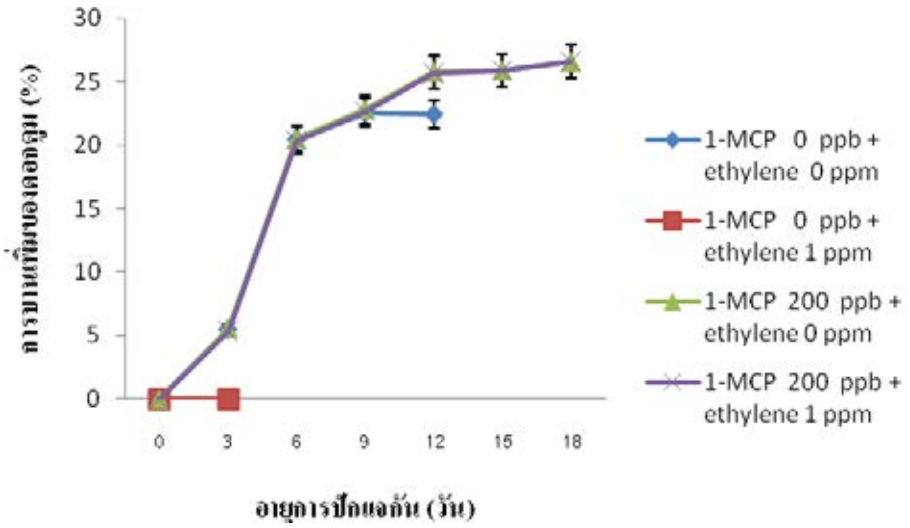
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ จากการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ในชุดการทดลองที่มีการรมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวนั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งน้ำหนักช่อดอกลดลงอย่างมากและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในการทดลองอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง ตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้น ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และ ethylene ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 37)



ภาพที่ 37 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

4.8 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

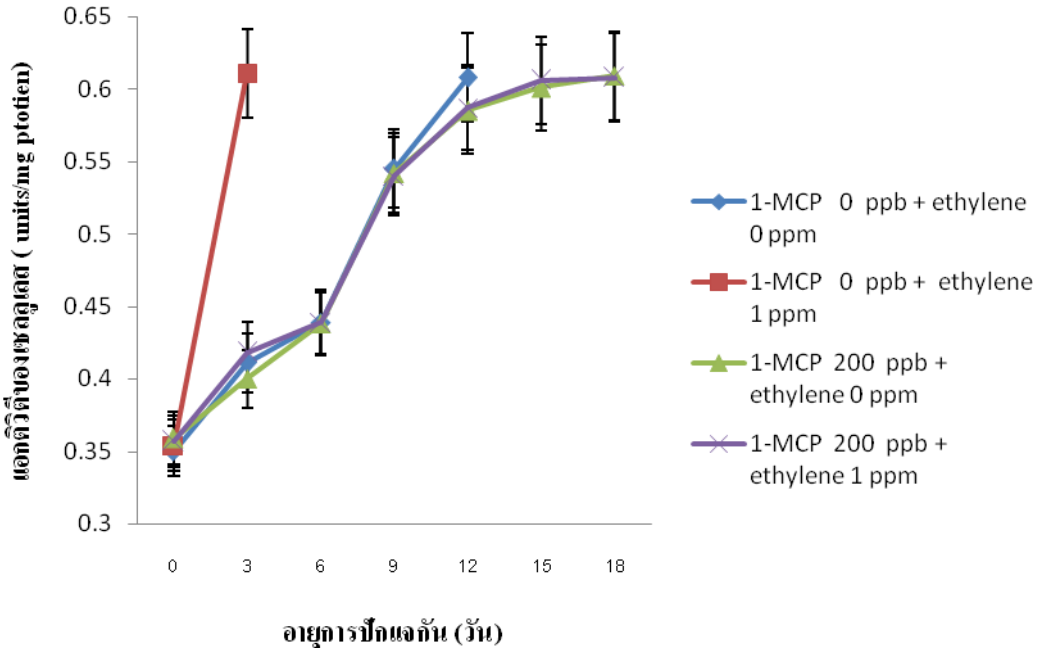
อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่า ในชุดการทดลอง ที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว หมดอายุการปักแจกันในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกัน ส่วนในชุดการการทดลองอื่นๆ มีอัตราการบานเพิ่มของตูม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างชุดการทดลองที่รม 1- MCP กับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน (ภาพที่ 38)



ภาพที่ 38 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.9 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

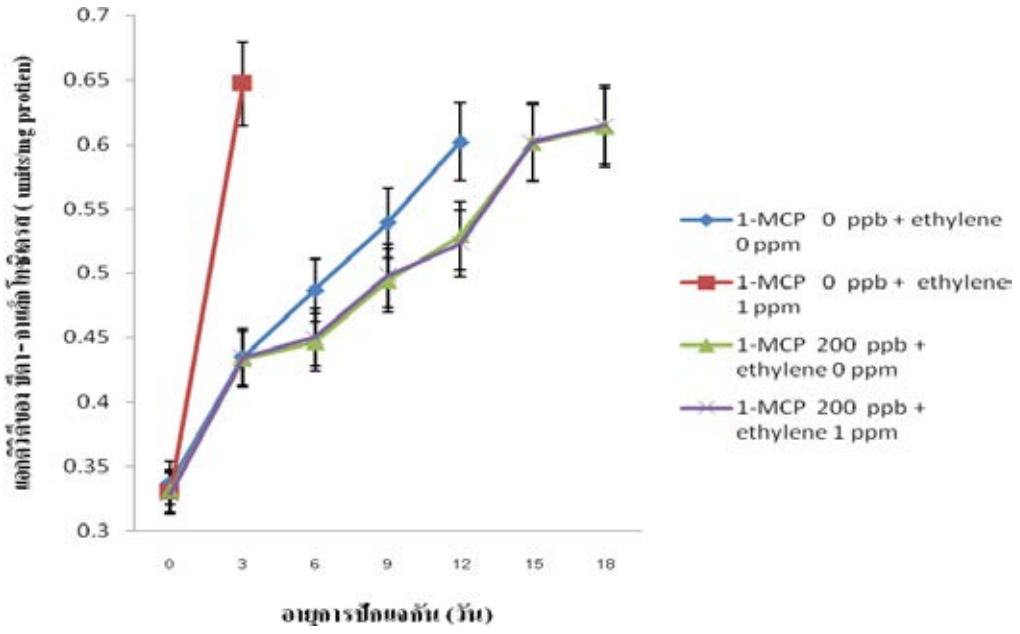
การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ พบว่าในชุดการทดลองที่ รมเอทิลีนมีผลการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของเอนไซม์อย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันการซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนแอกติวิตีของ cellulase ของชุดการทดลองอื่นๆ จะเพิ่มขึ้นตามอายุการปักแจกัน แต่ 1-MCP มีส่วนช่วยชะลอการเกิดแอกติวิตีของ cellulase ได้ โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน(ภาพที่ 39)



ภาพที่ 39 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

4.10 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์'

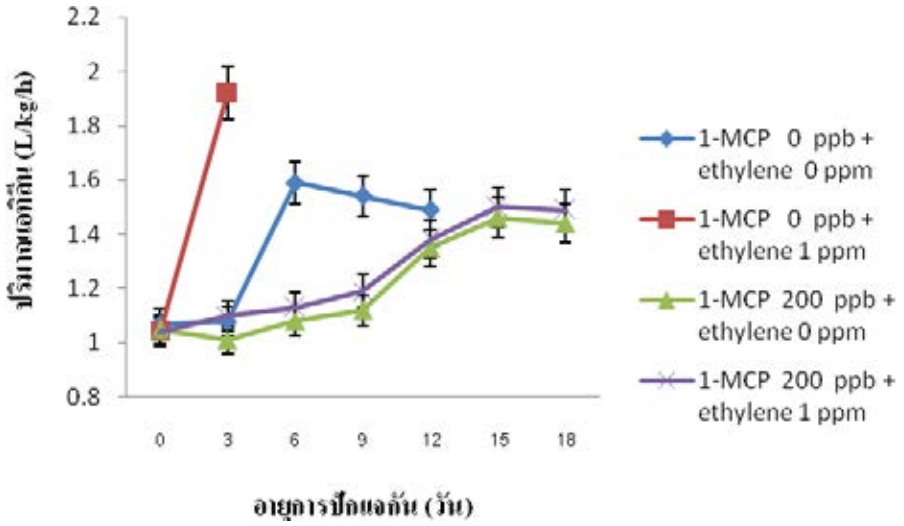
การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์'ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีผลการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของ β-galactosidase อย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันในชุดการทดลองที่?ส่วนแอกติวิตีของ β-galactosidase ของชุดการทดลองอื่นๆ จะเพิ่มขึ้นตามอายุการปักแจกัน แต่ 1-MCP มีส่วนช่วยชะลอการเกิดแอกติวิตีของ β-galactosidase ได้ โดยเปรียบเทียบกับชุดควบคุม ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน (ภาพที่ 40)



ภาพที่ 40 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

4.11 การสังเคราะห์เอทิลีนของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

การสังเคราะห์เอทิลีนของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่าชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีปริมาณการผลิตเอทิลีนสูงขึ้น ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับชุดการทดลองอื่น ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน มีปริมาณเอทิลีน เพิ่มขึ้นเช่นกันในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกัน และลดลงในวันที่ 6 ของอายุการปักแจกัน ส่วนการทดลองที่รม 1- MCP เพียงอย่างเดียว มีปริมาณเอทิลีนลดลงในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันและค่อยๆเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการปักแจกัน และในวันสุดท้ายของอายุการปักแจกัน ของทุกชุดการทดลองจะมีปริมาณเอทิลีนลดลงเล็กน้อย (ภาพที่ 41)

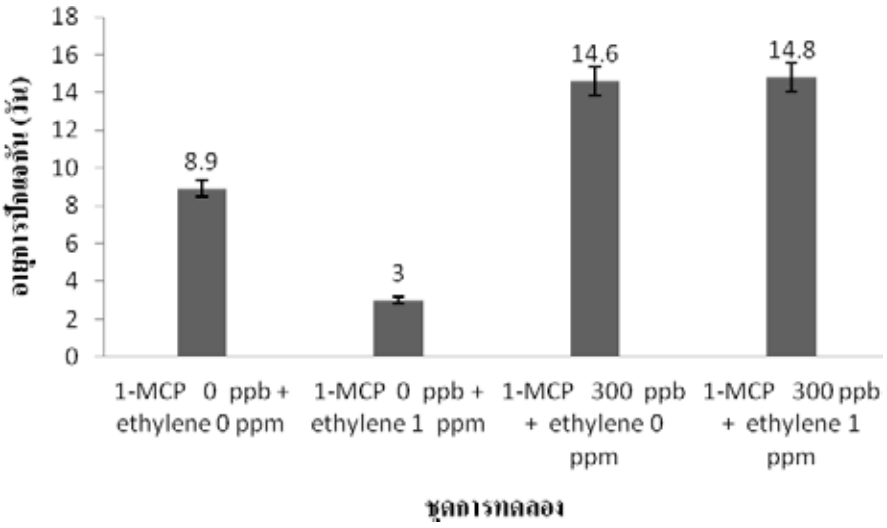


ภาพที่ 41 การการสังเคราะห์เอทิลีนของ ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

5. ผลของ 1-MCP และ เอทิลีนต่อคุณภาพ อายุการปักแจกันและ การเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน'

5.1 อายุการปักแจกัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน'

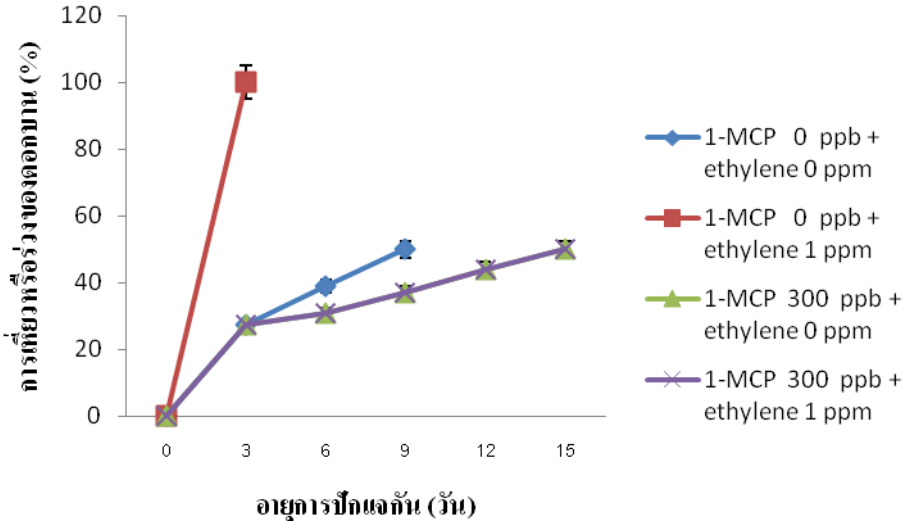
อายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' พบว่า การทดลองครั้งมีการรมเอทิลีนทำให้ ชุดการทดลอง ที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีอายุปักแจกันที่ 3 วัน และชุดควบคุมมีอายุการปักแจกันมีอายุการปักแจกันที่ 8.9 วัน และไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระว่าง ชุดการทดลองที่ รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และรม 1-MCP และเอทิลีน (ภาพที่ 42)



ภาพที่ 42 อายุการการปักแจกันของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

5.2 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

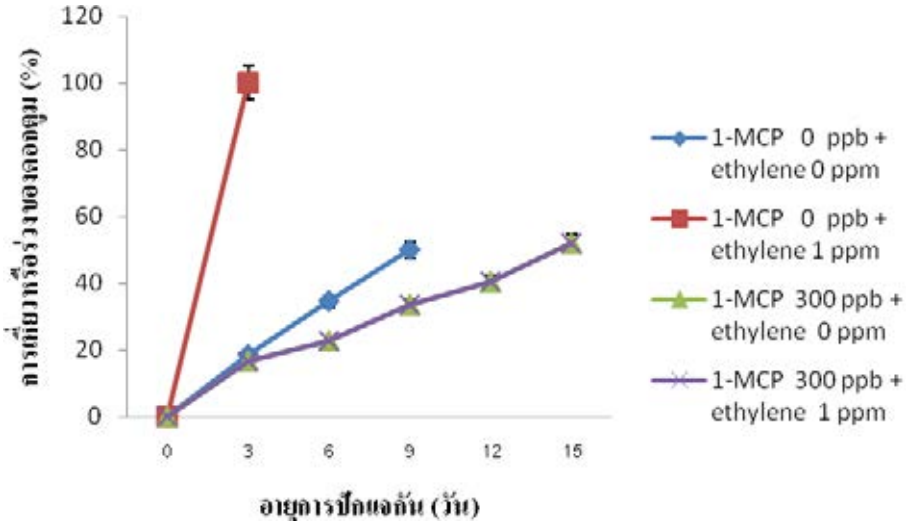
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนมีการร่วงของดอกบาน 100% ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเช่นกันโดยชุดที่ทำการรม 1-MCP เพียงอย่างเดียวหรือรม 1-MCP และ เอทิลีน มีอัตราการการร่วงน้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ภาพที่ 43)



ภาพที่ 43 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

5.3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

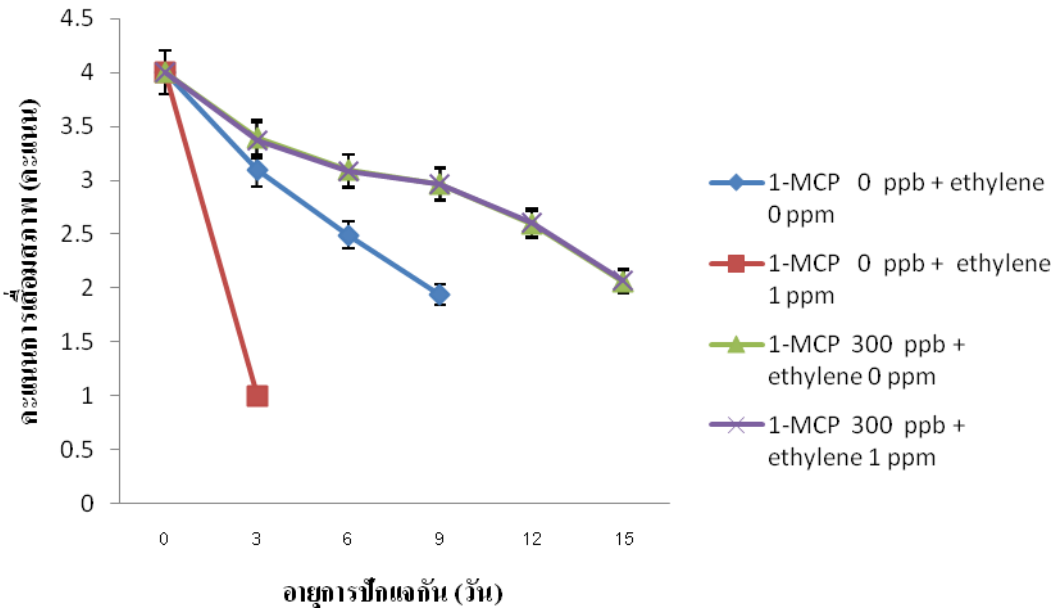
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีการร่วงของดอกตูม 100% ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเช่นกัน ชุดการทดลองที่รม 1-MCP กับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีนมีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงน้อยกว่าชุดควบคุม ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 44)



ภาพที่ 44 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์’ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

5.4 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพน้อยที่สุดในทุกชุดการทดลองตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ มีคะแนนเฉลี่ย ลดลงตามอายุการปักแจกัน โดยชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP กับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 45)



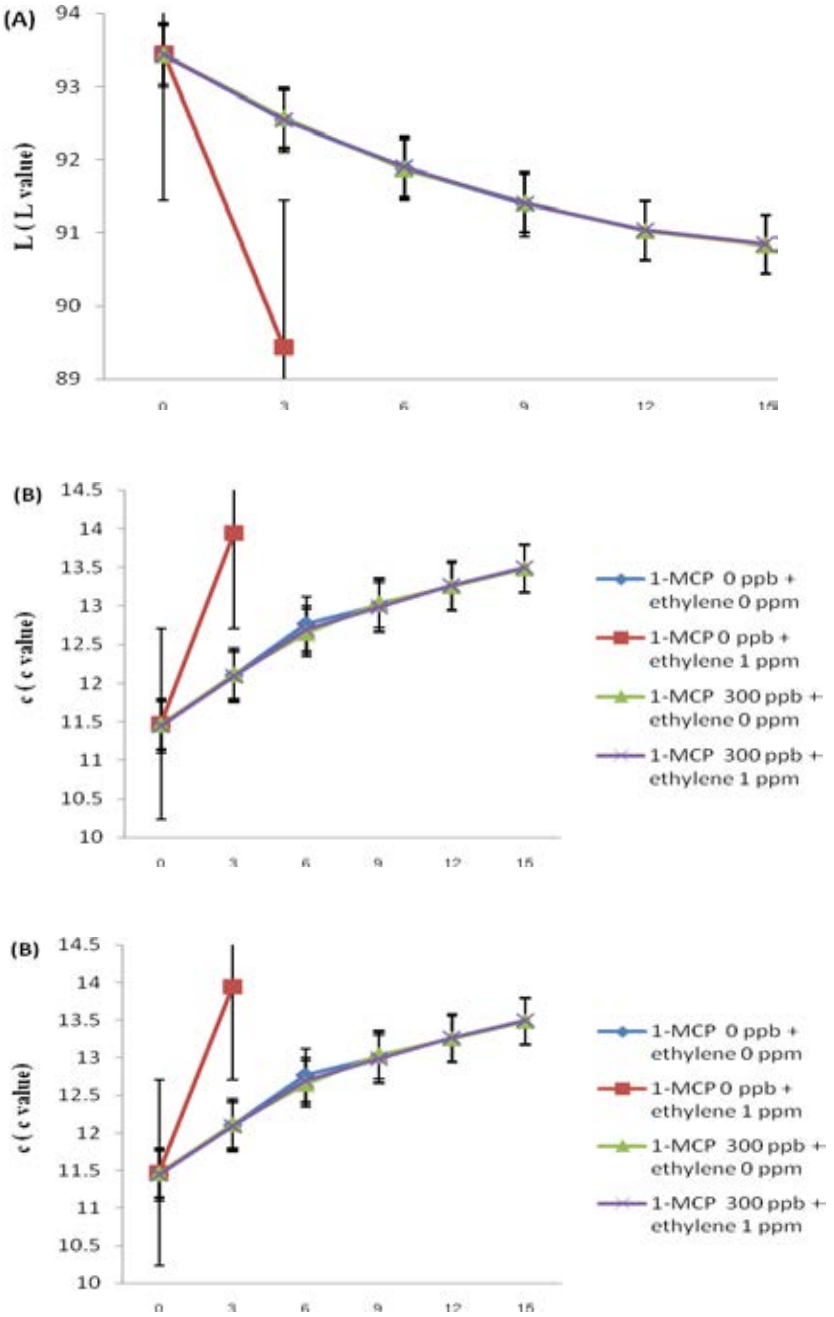
ภาพที่ 45 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

5.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน'

การวัดค่า L พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความสว่างมีการลดลงตลอดการทดลอง ยกเว้น ชุดการทดลองที่รมเอทิลีนมีค่าความสว่างลดลงมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองชุดอื่น ชุดการทดลองที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียวกับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีค่า L ได้ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดควบคุม (ภาพที่ 46A)

ค่า c พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลอง ส่วนชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว ที่มีค่าความเข้มเพิ่มขึ้นมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองอื่น ชุดการทดลองที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียวกับชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีค่า c ได้ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดควบคุม (ภาพที่ 46B)

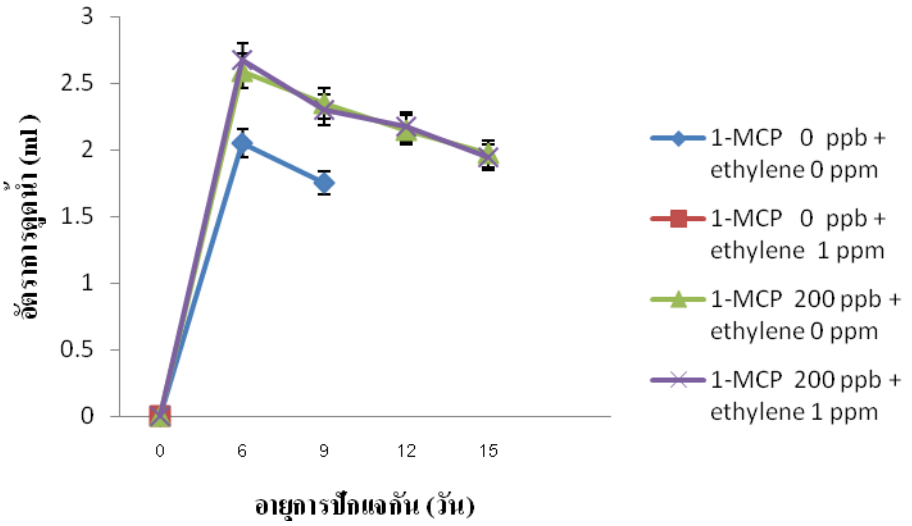
ค่า h พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลอง โดยชุดการทดลองที่รมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีค่า h ลดลงมากที่สุดในวันที่ 3 ของการปักแจกันเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆและการเปลี่ยนสีของกลีบดอกมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียวกับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีค่า h ได้ แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับชุดควบคุม (ภาพที่ 46C)



ภาพที่ 46 การเปลี่ยนแปลงสีค่า L (L value)(A), ค่าc (c value) และค่า h (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

5.6 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

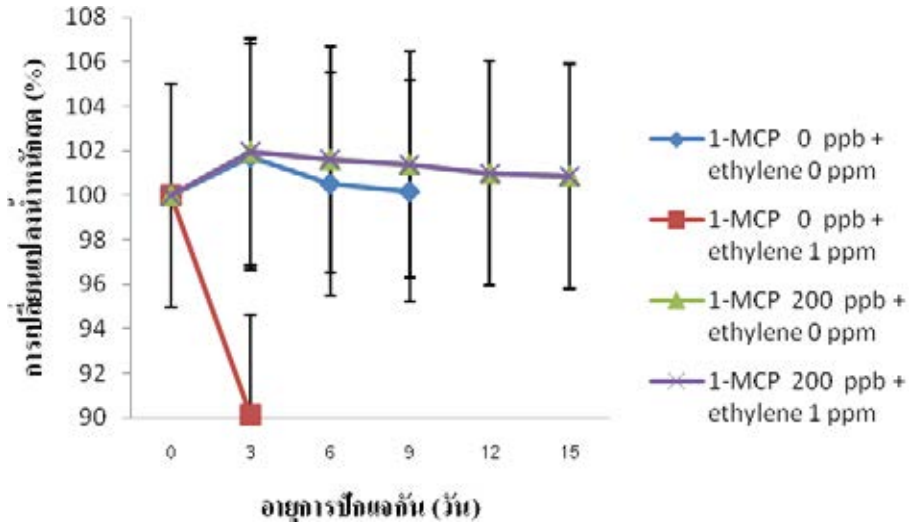
ในชุดการทดลองที่รมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียว หมดอายุการปักแจกันตั้งแต่วันที่ 3 การทดลอง ส่วนในการทดลองชุดอื่นๆนั้นมีอัตราการดูดน้ำที่ลดลงตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้น แต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCPกับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCPและเอทิลีน มีอัตราการดูดน้ำ มากกว่าชุดการทดลองควบคุมซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 47)



ภาพที่ 47 การดูดน้ำ ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

5.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘ขาวสนาน’

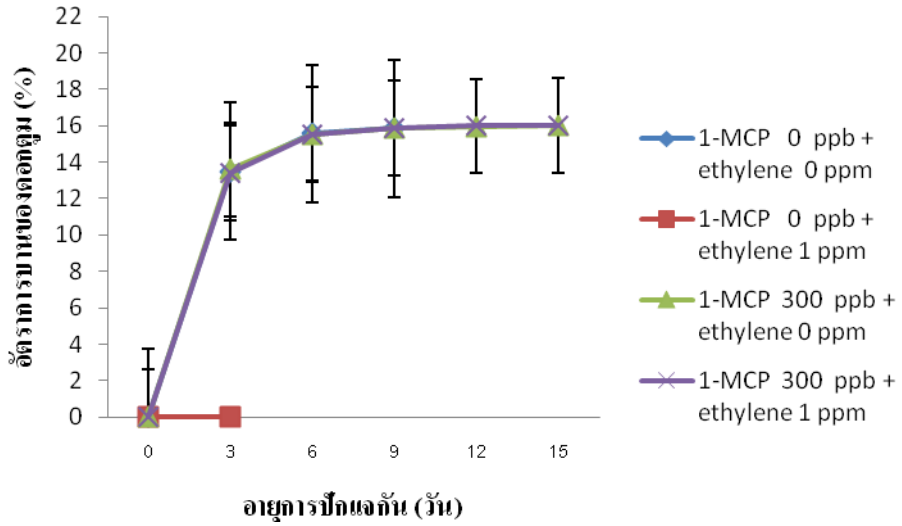
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ จากการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ในชุดการทดลองที่มีการรมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวนั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันและมีเปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดน้อยลงกว่าเดิม และมีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับชุดการทดลองอื่นๆ ส่วนในการทดลองอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง ตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้นแต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP กับชุดการทดลองที่รม 1-MCPและเอทิลีน มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักน้อยกว่าชุดควบคุม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 48)



ภาพที่ 48 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

5.8 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

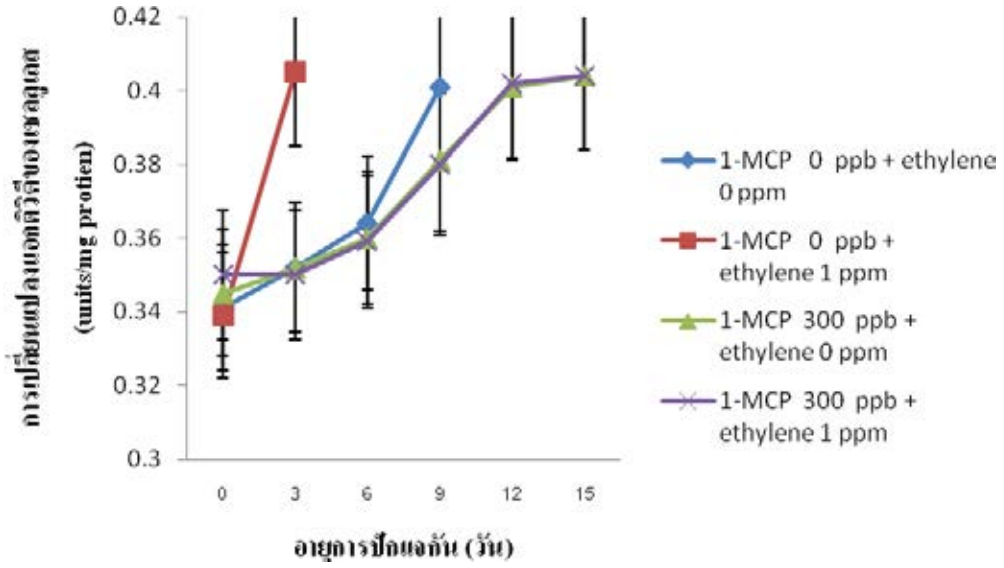
อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ พบว่าในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีการเหี่ยวและร่วงไปในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันส่วนในชุดการการทดลองอื่นๆ มีอัตราการบานเพิ่มของตูม แต่ไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 49)



ภาพที่ 49 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

5.9 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

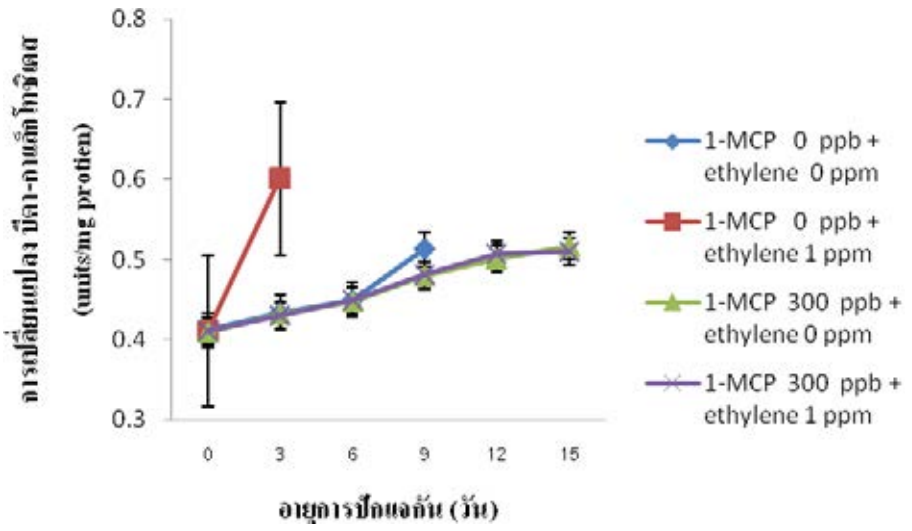
การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ในชุดการทดลองที่มีการรมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวพบว่า มีผลการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของ cellulase อย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกัน เมื่อเปรียบเทียบกับการทดลองชุดอื่นๆ ซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในชุดการทดลองที่รม 1-MCP จะมีการชะลอการเพิ่มของ cellulase เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ภาพที่ 50)



ภาพที่ 50 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

5.10 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน'

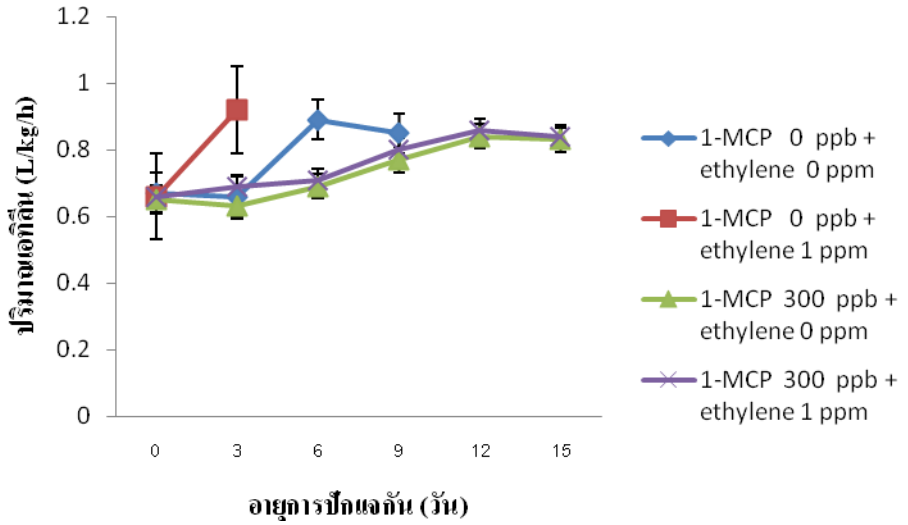
การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน'ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีผลการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของ β-galactosidase อย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นๆซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในชุดการทดลองที่รม 1-MCP จะมีการชะลอการเกิด เอนไซม์ β-galactosidase เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ภาพที่ 51)



ภาพที่ 51 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

5.11 การสังเคราะห์เอทิลีนของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

การสังเคราะห์เอทธิลีนของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ชุดการทดลองที่รมเอทธิลีนเพียงอย่างเดียว มีปริมาณการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นอย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ส่วนชุดการทดลองที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว และชุดที่รม 1-MCP และ เอทิลีน ปริมาณเอทิลีนไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 52)

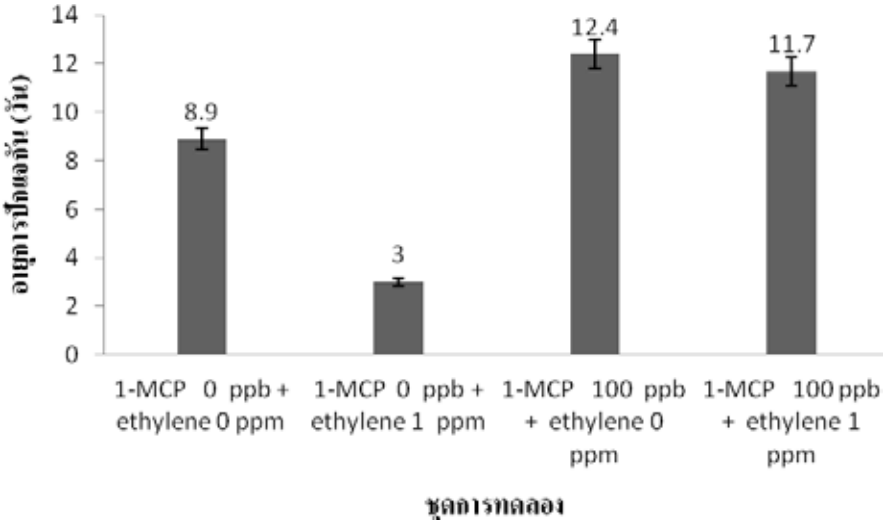


ภาพที่ 52 การการสังเคราะห์เอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

6. ศึกษาผลของ 1-MCP และ เอทิลีนต่อคุณภาพ อายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช'

6.1 อายุการปักแจกัน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช'

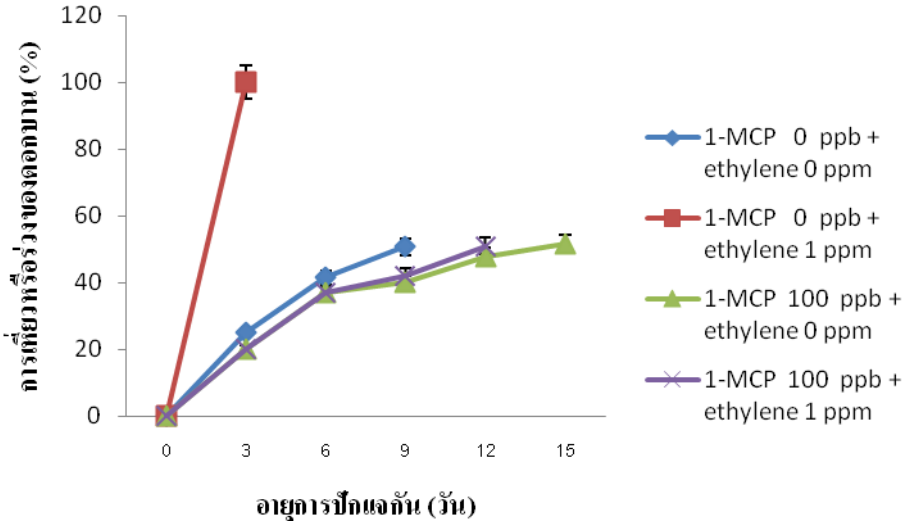
อายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' พบว่า การทดลองครั้งนี้มีการรมเอทิลีนทำให้ ชุดการทดลอง ที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีอายุปักแจกันที่ 3 วันของอายุการปักแจกันส่วนชุดควบคุม มีอายุการปักแจกัน 8.9 วัน ส่วนชุดการทดลองที่รม 1-MCP อย่างเดียว กับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และ เอทิลีน มีอายุการปักแจกันอยู่ที่ 12.4 และ 11.7 วันตามลำดับและมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 53)



ภาพที่ 53 อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

6.2 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

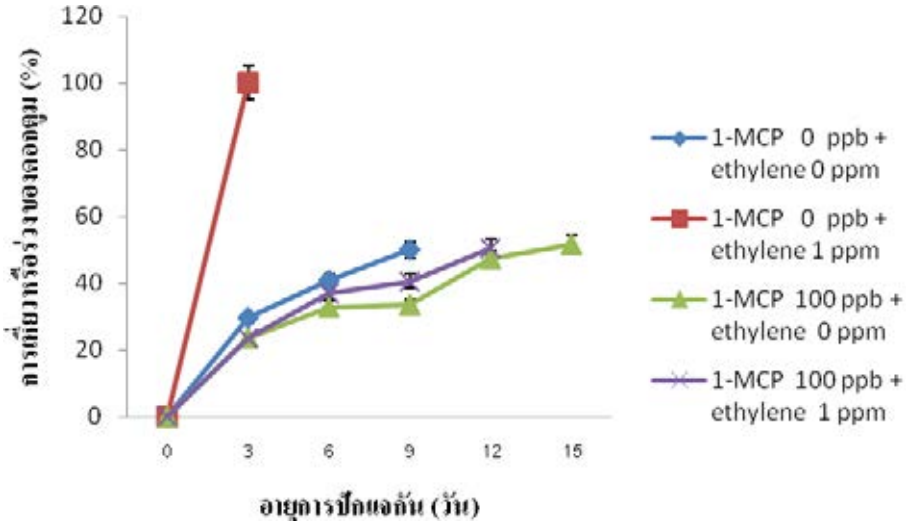
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีน มีการร่วงของดอกบาน 100% ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเช่นกันแต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP สามารถชะลอการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานได้ดีกว่าชุดที่ไม่มีการรม 1-MCP (ภาพที่ 54)



ภาพที่ 54 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

6.3 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

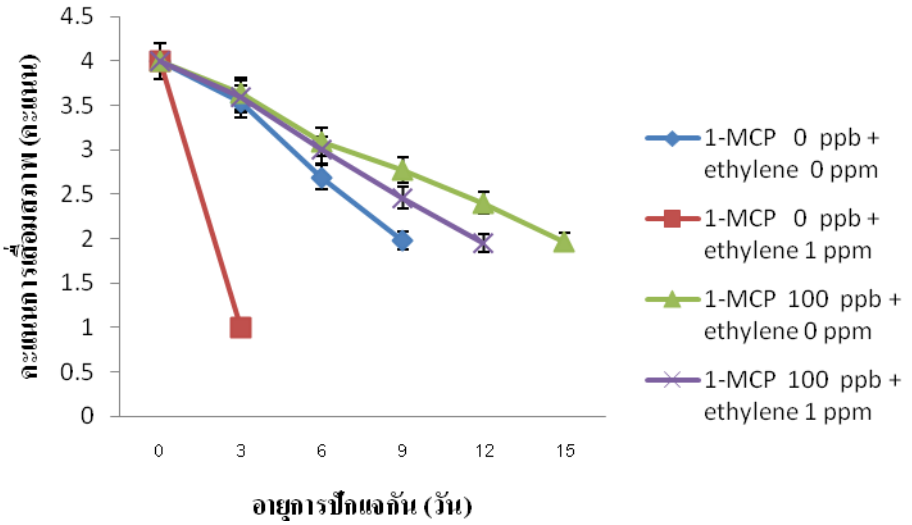
การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีการร่วงของดอกตูม 100% ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเช่นกัน แต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP สามารถชะลอการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมได้ดีกว่าชุดที่ไม่มีการรม 1-MCP (ภาพที่ 55)



ภาพที่ 55 การเหี่ยวหรือร่วงของดอกของตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

6.4 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีคะแนนเฉลี่ยคุณภาพน้อยที่สุดในทุกชุดการทดลองตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในชุดการทดลองอื่นๆ มีคะแนนเฉลี่ย ลดลงตามอายุการปักแจกันแต่ชุดการทดลองที่รมด้วย 1-MCP มีคะแนนดีที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่มีการรม 1-MCP (ภาพที่ 56)



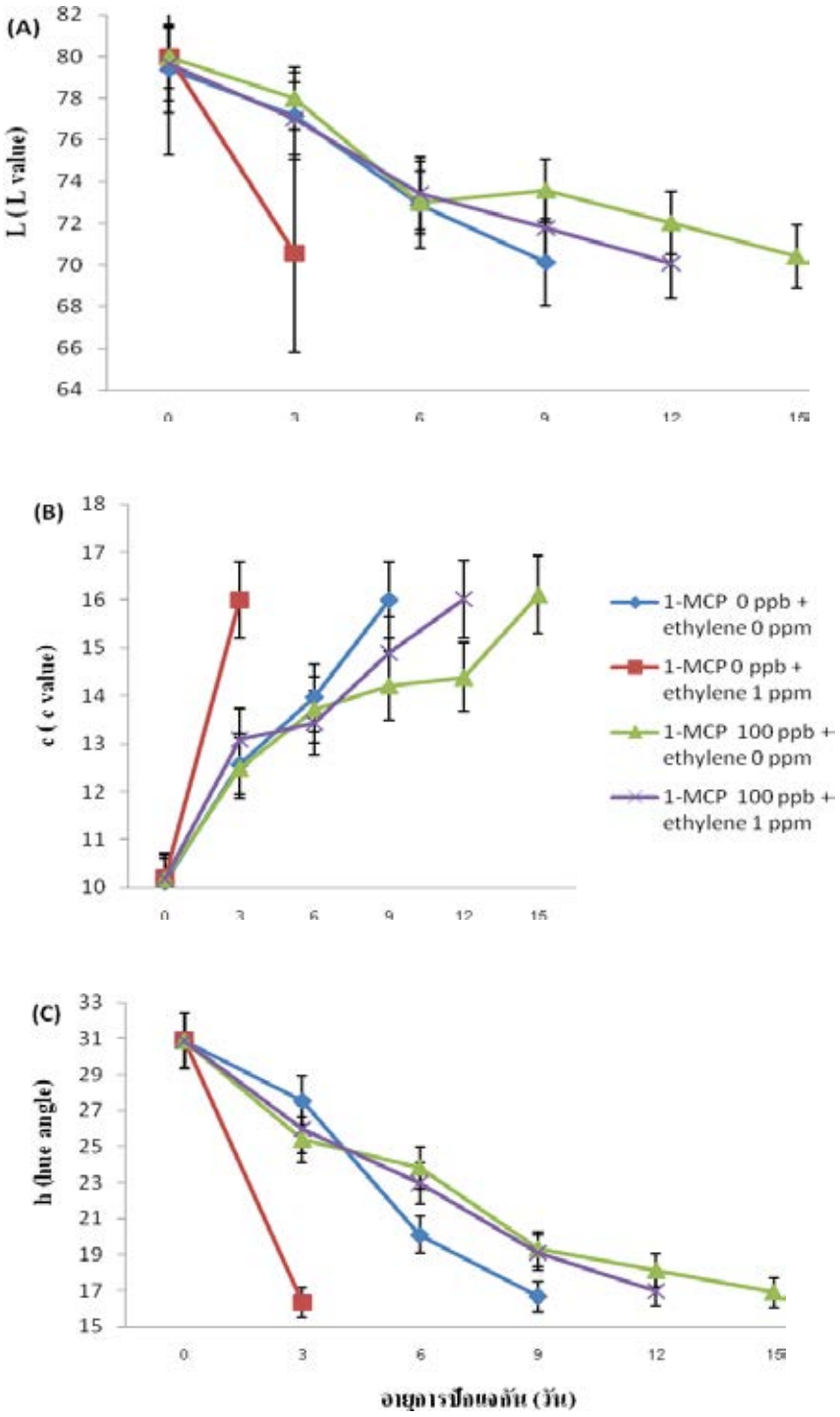
ภาพที่ 56 คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

6.5 การเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

การวัดค่า L พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความสว่างมีการลดลงตลอดการทดลอง ยกเว้น ชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีค่าความสว่างลดลงมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับการทดลองชุดอื่น แต่การเปลี่ยนแปลงค่าความสว่างในชุดการทดลองที่เหลือไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 57A)

ค่า c พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลอง ส่วนชุดการทดลองที่รมเอทิลีนมีค่าความเข้มเพิ่มขึ้นมากในวันที่ 3 ของการปักแจกันซึ่งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ กับการทดลองชุดอื่น แต่การเปลี่ยนแปลงค่าความเข้มของกลีบดอกในชุดการทดลองที่เหลือไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 57B)

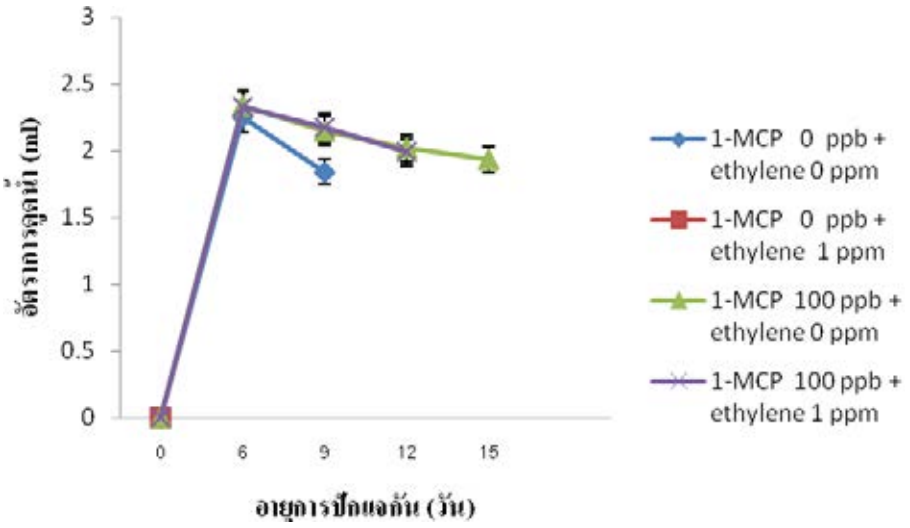
ค่า h พบว่า ทุกชุดการทดลองมีค่าความเข้มของสีกลีบดอกเพิ่มขึ้นทุกการทดลอง โดยเฉพาะ ชุดการทดลองที่รมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีการลดลงของค่าสี h ในวันที่ 3 ของการทดลองเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่น พบว่าชุดทดลองที่รมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการทดลองที่เหลือ แต่การเปลี่ยนสีของกลีบดอกของชุดการทดลองที่เหลือไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 57C)



ภาพที่ 57 การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value)(A), ค่า c (c value)(B) และค่าh (hue angle)(C) ดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

6.6 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

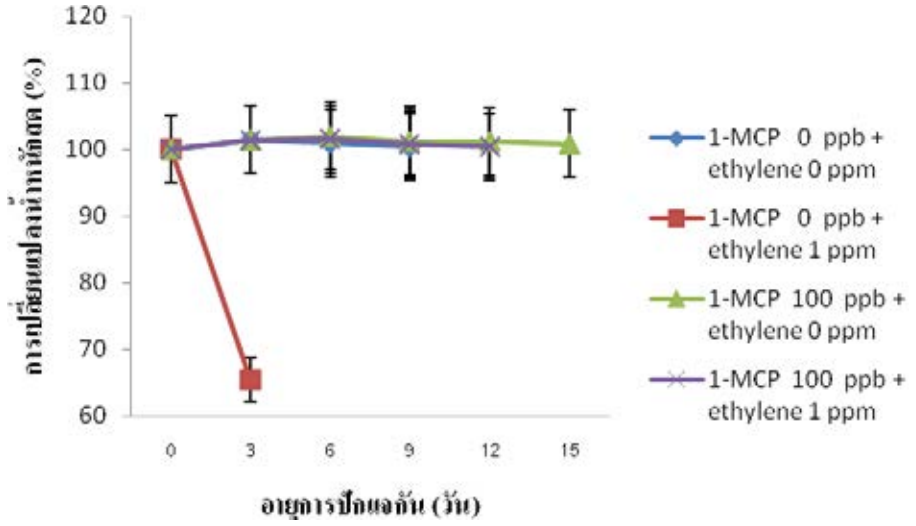
อัตราการดูดน้ำของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า หลังจากที่ผ่านการรม 1-MCP แล้วต่อด้วยการรมเอทิลีน เป็นเวลา 3 วัน ดังนั้นการเก็บผลการดูดน้ำจึงเริ่มในวันที่ 6 ของอายุการปักแจกัน ซึ่งมีอัตราที่ลดลงตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้นในทุกชุดการทดลอง แต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP กับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCPและเอทิลีน มีอัตราการดูดน้ำมากชุดควบคุม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 58)



ภาพที่ 58 การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

6.7 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

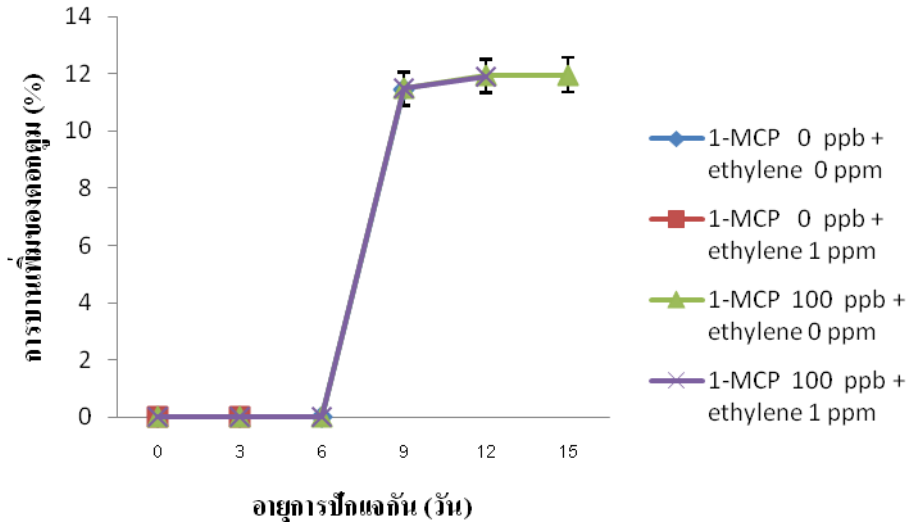
การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ จากการทดลอง พบว่า เปอร์เซ็นต์การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ในชุดการทดลองที่มีการรมเอทิลีนเพียงอย่างเดียวนั้นมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดลดลงในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนในการทดลองอื่นๆ มีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในเปอร์เซ็นต์ที่ลดลง ตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้นแต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP กับชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน (ภาพที่ 59)



ภาพที่ 59 การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

6.8 การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

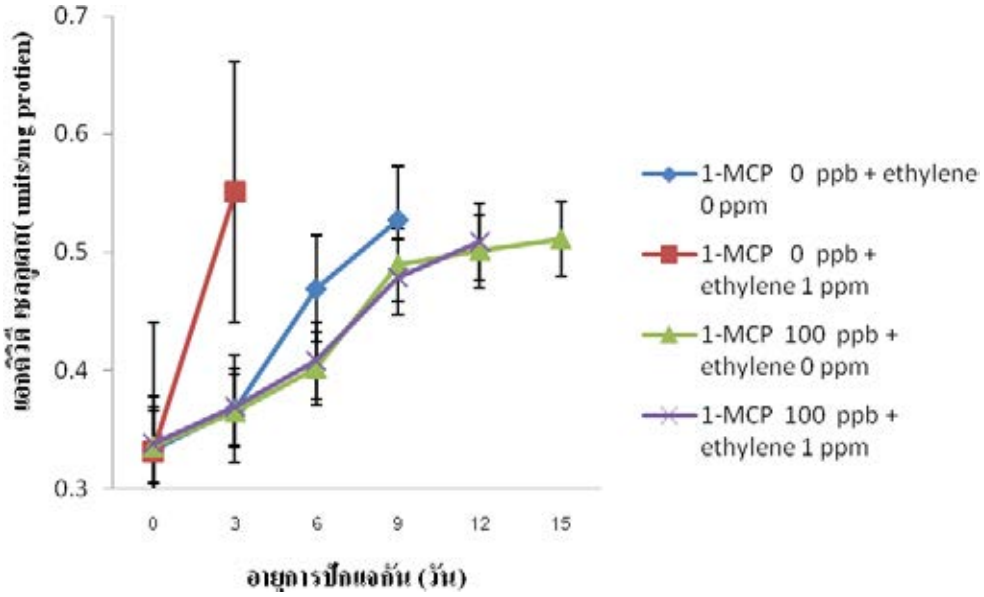
อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูมในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ พบว่า ในชุดการทดลองที่รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว ไม่มีการบานของดอกตูมเพราะหมดอายุการปักแจกัน ส่วนในชุดการการทดลองอื่นๆ มีอัตราการบานเพิ่มของตูม แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 60)



ภาพที่ 60 อัตราการบานเพิ่มของดอกของตูม ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

6.9 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช'

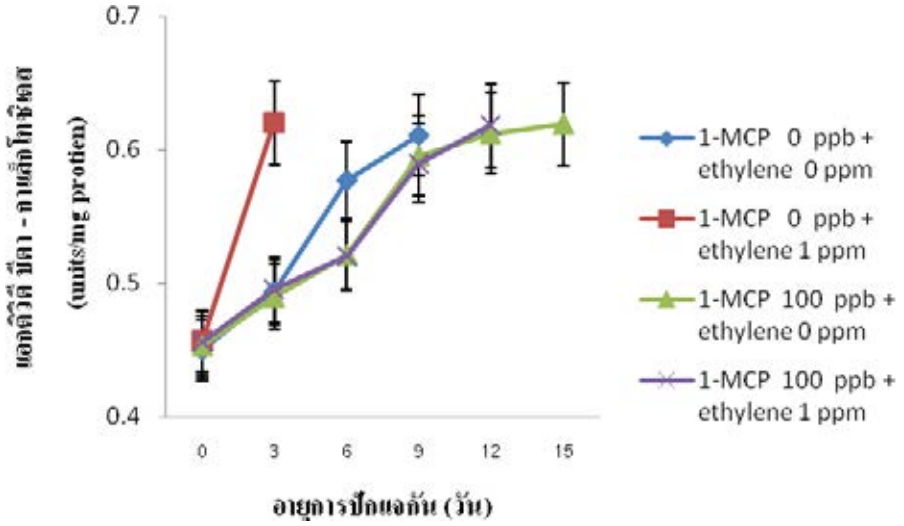
การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ในชุดการทดลองที่มีการรมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีผลการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของ cellulase อย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเมื่อเทียบกับการทดลองชุดอื่นซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และชุดการทดลองที่ทำการรม 1- MCP สามารถช่วยชะลอการเกิด แอกติวิตีของ cellulase ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุมซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพที่ 61)



ภาพที่ 61 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

6.10 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

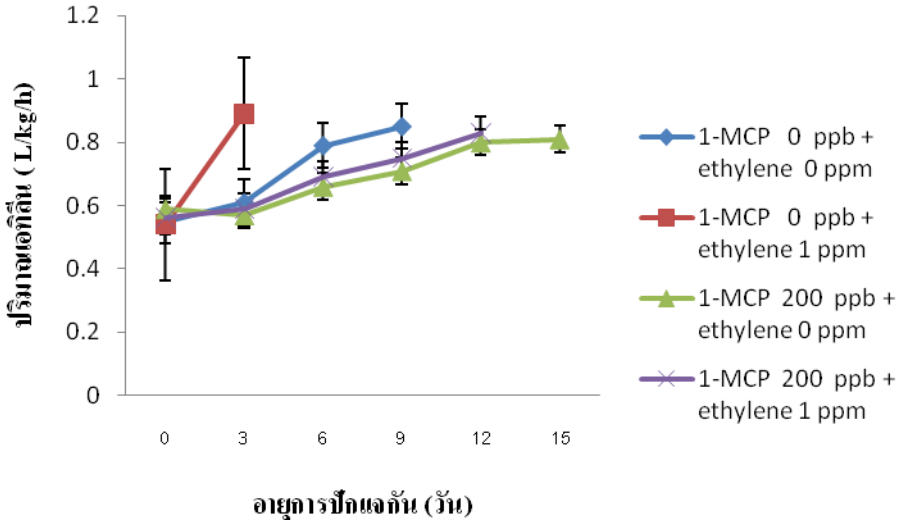
การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ในชุดการทดลองที่มีการรมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียวมีผลการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของเอนไซม์อย่างมากในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันมื่อเทียบกับการทดลองชุดอื่นซึ่งมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และชุดการทดลองที่ทำการรม 1- MCP สามารถช่วยชะลอการเกิด แอกติวิตีของ β-galactosidase ได้ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดควบคุม (ภาพที่ 61)



ภาพที่ 61 การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

6.11การสังเคราะห์เอทิลีนของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

การสังเคราะห์เอทธิลีนของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์’สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรมเอทิลีน พบว่า ชุดการทดลองที่รมเอทธิลีนเพียงอย่างเดียว มีปริมาณการผลิตเอทิลีนเพิ่มขึ้นอย่างมาก ในวันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองอื่นและมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ส่วนการทดลองชุดที่เป็น 1-MCP และเอทิลีนกับชุดการทดลองที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว มีปริมาณเอทิลีนไม่แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพที่ 63)



ภาพที่ 63 การการสังเคราะห์เอทิลีนของดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และรมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่นเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

บทที่ 5
อภิปรายผลการทดลอง

1. การศึกษาผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช'

การรม 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมงให้กับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' นั้นมีผลต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายทุกพันธุ์ที่ใช้ศึกษาในการทดลองนี้ โดย 1-MCP สามารถยืดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้ได้โดยมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงลักษณะทางสรีรวิทยาต่าง ๆ ของกล้วยไม้ เมื่อเทียบกับชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP

จากการทดลอง พบว่า กล้วยไม้ที่รมด้วย 1-MCP มีอายุการปักแจกันนานกว่าชุดที่ไม่มีการรม 1-MCP ซึ่งมีผลไปในแนวทางเดียวกันทั้ง 3 พันธุ์ แต่ความเข้มข้นที่ใช้ในแต่ละพันธุ์นั้นไม่เท่ากัน พันธุ์ 'บูรณะเจตน์' นั้นความเข้มข้นของ 1-MCP ที่เหมาะสม คือ 200 ppb ซึ่งสามารถยืดอายุการปักแจกันได้ถึง 30วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ได้รม 1-MCP ที่มีอายุการปักแจกันเพียง 15.3 วัน ส่วนพันธุ์ 'ขาวสนาน' ความเข้มข้นของ 1-MCP ที่เหมาะสม คือ 300 ppb ซึ่งสามารถยืดอายุการปักแจกันได้ 17 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ที่มีอายุการปักแจกันเพียง 11.9 วัน และพันธุ์ 'สุรีย์พีช' พบความเข้มข้นของ 1-MCP ที่เหมาะสม คือ 100 ppb สามารถยืดอายุได้ถึง 24 วัน เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ที่มีอายุการปักแจกันเพียง 14.7 วัน ซึ่งผลการทดลองดังกล่าวสอดคล้องกับการทดลองของ Obsuwan และคณะ (2007) ที่พบว่าการรม 1-MCP ในช่อดอกกล้วยไม้ *Dendrobium* Aroon White ที่ความเข้มข้น 250 nl/l เป็นเวลา 1.5 ชั่วโมง ช่วยเพิ่มอายุการใช้งานและรักษาคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของช่อดอกได้ดีที่สุดโดยสามารถยืดอายุการปักแจกันได้ถึง 15 วันในขณะที่ชุดควบคุมที่ไม่ได้รม 1-MCP มีอายุการปักแจกันเพียง 11 วัน อีกทั้ง Obsuwan และ Uthairatanakij (2008) รายงานว่า 1-MCP มีผลยับยั้งการทำงานของเอทิลีนทำให้ช่วยยืดอายุการปักแจกันและคุณภาพของช่อดอกกล้วยไม้ *Dendrobium* Water Oumae (4N) ทั้งนี้ เอทิลีนเป็นฮอร์โมนที่สำคัญในการเร่งการเกิดภาวะเสื่อมถอยของดอก เมื่อใช้ 1-MCP ซึ่งสามารถจับกับ receptor ของเอทิลีนได้จะทำให้ชะลอการตอบสนองของช่อดอกกล้วยไม้ต่อเอทิลีน

จากผลการทดลองพบว่า กล้วยไม้ทั้งสามพันธุ์ที่ใช้ในการทดลองนี้มีความไวต่อ1-MCP และ สามารถตอบสนองต่อการทำงานของ 1-MCP ได้ จึงทำให้มีอายุการปักแจกันนานขึ้น สำหรับการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 3 สายพันธุ์หลังการรม 1-MCP นั้น พบว่ามีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานน้อยลงเมื่อได้รับการรม 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ไม่ว่าจะเป็นการทดลองที่ความเข้มข้นของ 1-MCP 100, 200 และ 300 ppb ก็สามารถชะลอการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’ ได้ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ Honghem และคณะ(2007) ที่พบว่า กล้วยไม้ *Mokara* Jairak Gold ที่รมสาร 1-MCP สามารถชะลอการร่วงของดอกบานได้โดยดอกบานร่วงในวันที่ 13 ของอายุการปักแจกัน ซึ่งชุดควบคุมร่วงในวันที่ 11 ของอายุการปักแจกัน ในการร่วงหรือเหี่ยวของดอกตูม พันธุ์ที่พบปัญหามากที่สุดคือ กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ เพราะมีอัตราการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกันเหมือนกับกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่มีอายุการปักแจกันน้อยกว่า ส่วนในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ มีการเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมในวันที่ 12 ของอายุการปักแจกัน ส่วนคะแนนคุณภาพของกลีบดอกกล้วยไม้ทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า มีแนวโน้มน้อยลงตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มมากขึ้น แต่อย่างไรก็ตามชุดการทดลองที่รม 1-MCP มีคะแนนคุณภาพกลีบดอกมากกว่าชุดที่ไม่มีการรม 1-MCP แสดงให้เห็นว่า 1-MCP มีผลต่อการคงสภาพสรีรวิทยาของกล้วยไม้ในด้านคุณภาพกลีบดอกรวมถึงการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกเป็นไปในทิศทางเดียวกับคะแนนคุณภาพกลีบดอก คือ สีของกลีบดอกมีสีจางลงและสีน้ำตาลที่เข้มขึ้น ตามอายุการปักแจกันที่เพิ่มขึ้นแต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP จะมีการเปลี่ยนแปลงช้ากว่าชุดควบคุม เช่นเดียวกับการทดลองของ สุจริต ส่วนไพโรจน์และคณะ(2006) ที่พบว่า 1-MCP ที่ความเข้มข้น 200 nl/l สามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอกและสามารถยืดอายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง‘บุณฑริก’ นอกจากนี้ ยังพบว่าอัตราการดูดน้ำของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’ มีอัตราที่ลดลงตามอายุการปักแจกัน แต่ชุดการทดลองที่รม 1-MCP มีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดที่ไม่มีการรม 1-MCP ส่วนการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสดในกล้วยไม้ทั้ง 3 พันธุ์ ชุดกล้วยไม้ที่รมด้วย 1-MCP จะมีอัตราการดูดน้ำมากกว่าชุดการทดลองที่ไม่ได้รม 1-MCP ส่วนอัตราการบานเพิ่มของดอกตูมในการรม 1-MCP ไม่มีผลต่อการบานเพิ่มของกล้วยไม้ทั้ง 3 พันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบกับชุดที่ไม่ได้รม 1-MCP

2. การศึกษาผลของ 1-MCP และ เอทิลีนต่อคุณภาพ อายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช'

จากการศึกษาผลของ 1-MCP ต่ออายุการปักแจกัน พบว่า 1-MCP สามารถยืดอายุการปักแจกันได้และรักษาคุณภาพของกล้วยไม้ไว้ได้ จึงเลือกระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมที่สุดของแต่ละพันธุ์มาทำการทดลองต่อ โดยหลังจากการรมกล้วยไม้ด้วย 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมงแล้ว นำช่อดอกกล้วยไม้มารมเอทิลีนต่อเป็นเวลา 3 วัน เปรียบเทียบกับการรมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว และไม่รมทั้งเอทิลีนและ 1-MCP พบว่าในการทดลองที่มีการรมเอทิลีนเป็นเวลา 3 วัน ต่อจากการรม 1-MCP ช่อดอกกล้วยไม้มีอายุการปักแจกันมากกว่าชุดการทดลองที่รมแต่เอทิลีนเพียงอย่างเดียวเพียง 3 วัน ซึ่งกล้วยไม้ทั้ง 3 พันธุ์ที่ใช้ในการทดลองมีการตอบสนองเหมือนกัน ส่วนในชุดควบคุมที่ไม่รมทั้ง 1-MCP และเอทิลีนนั้น มีอายุการปักแจกันที่สั้นลงกว่าเดิม โดยในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' มีอายุการปักแจกัน 11.5 วัน และในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' กับ 'สุรีย์พีช' มีอายุการปักแจกัน 8.9 วันเท่ากัน ที่อายุการปักแจกันสั้นลงนั้นเพราะกล้วยไม้อยู่สภาพปิด ไม่ได้รับการระบายอากาศ จากการทดลองจะเห็นว่า กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' มีความคงทนมากกว่ากล้วยไม้อีก 2 สายพันธุ์ และในการทดลอง 1-MCP ที่มีผลต่อการทำงานเอทิลีน พบว่า 1-MCP มีผลยับยั้งการทำงานของเอทิลีน เพราะเมื่อเปรียบเทียบชุดการทดลองที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว กับชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีนมีอายุการปักแจกันไปในทิศทางเดียวกัน โดยกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' มีอายุการปักแจกันของชุดที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียว กับ ชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน ตามลำดับดังนี้คือ 17.1 วัน กับ 16.8 วัน และ 14.6 วัน กับ 14.8 วัน ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับผลการทดลองของ Uthaichay และคณะ (2007) ที่รายงานว่าการใช้ 1-MCP กับกล้วยไม้สกุลหวาย 'Karen' ที่ความเข้มข้น 100-500 nl/l เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และให้เอทิลีนที่ความเข้มข้น 1.0 nl/lเป็นเวลา 3 วันที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถยืดอายุการปักแจกันได้ ส่วนกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'สุรีย์พีช' มีอายุการปักแจกันของชุดที่รม 1-MCP เพียงอย่างเดียวเปรียบเทียบกับชุดการทดลองที่รม 1-MCP และเอทิลีน มีอายุการปักแจกันที่แตกต่างกัน คือ 12.4 วัน และ 11.7 วัน ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

จากการสังเกตการเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานและดอกตูมของดอกกล้วยไม้ทั้ง 3 พันธุ์ พบว่า ชุดการทดลองที่รมเอทิลีนมีอัตราการเหี่ยวหรือร่วง 100% ตั้งแต่วันที่ 3 ของอายุการปักแจกกัน ซึ่งเหมือนกันทั้ง 3 สายพันธุ์ และมีผลเช่นเดียวกับการทดลองของ Uthaichay และคณะ (2007)

ในการการรม 1-MCP ในกล้วยไม้สกุลหวายทั้ง 3 สายพันธุ์ พบว่า สามารถชะลอการเพิ่มขึ้นของแอกติวิตีของ cellulase และ β-galactosidase เมื่อเปรียบเทียบกับชุดทดลองควบคุม เนื่องจากพืชที่มีการผลิตเอทิลีน หรือได้รับเอทิลีนจากภายนอก มีผลต่อการกระตุ้นของแอกทิวิตีของเอนไซม์หลายชนิด รวมถึง cellulase (Taylor et al., 1993) การกระตุ้นให้เกิด cellulase ที่เด่นชัดที่สุดคือการเกิดรอยแยกขึ้นที่ก้านใบกับลำต้น หรือกิ่งในระหว่างการร่วงของใบซึ่งเกิดจากการได้รับเอทิลีน และการเพิ่มขึ้นของ cellulase เกิดจากการกระตุ้นของเอทิลีน (Taylor et al., 1993) แต่อย่างไรก็ตามการกระตุ้นการเกิดการร่วงของใบโดยเอทิลีนนั้นรวดเร็วมากเกินกว่ากลไกของการสังเคราะห์โปรตีน ดังนั้นจึงเป็นไปได้ว่าเอทิลีนกระตุ้นให้ cellulase ที่ปรากฏอยู่ในเซลล์แล้ว ปลดปล่อยออกมายังผนังเซลล์ทำให้เกิดการแยกของเซลล์และใบร่วง (Taylor et al., 1993) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเปลี่ยนแปลงของผนังเซลล์ของดอกกล้วยไม้หลังการเก็บเกี่ยว พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลในเซลล์ของกลีบดอก (Hawker et al., 1976) นอกจากนี้การศึกษาในระดับโมเลกุลพบว่าระดับของ mRNAของเอนไซม์ 2 ชนิด ได้แก่ β-glucosidase และ β-galactosidase เพิ่มขึ้นระหว่างการวายของกลีบดอกคาร์เนชั่น (de Vetten and Huber, 1990) Mishra และคณะ (2008) ได้ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการหลุดร่วงของใบฝ้าย ซึ่งบริเวณที่ใบฝ้ายร่วงนั้นมีการเกิดเอทิลีนและการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ cellulase และ polygalacturonase Jeong และคณะ (2002) ได้ศึกษาผลของ 1-MCP ต่อการสุกและเอนไซม์ polygalacturonase (PG), pectinmethylesterase, ,β-galactosidase, and cellulase ในผลอาโวคาโด พบว่า การรม 1-MCP ความเข้มข้น 0.45μ l/l เป็นเวลา 24 ชั่วโมงที่ 20 ° C ทำให้ผลอาโวคาโดสุกช้าลงและชะลอการเกิดเอนไซม์เอนไซม์ polygalacturonase (PG), pectinmethylesterase, ,β-galactosidase, and cellulase ได้ Ketsa และ Bunya-atichart (2008) ได้ศึกษาผลของการรมเอทิลีนและ 1-MCP ต่อบทบาทของ cell wall hydrolases องค์ประกอบของผนังเซลล์ และการหลุดร่วงของดอกในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์มิสทีน โดย รม1-MCP 0.5 μl/l for 3 h at 25°C และรมเอทิลีน 0.4 μl/l เป็นเวลา 24 ที่อุณหภูมิ 25°C พบว่า 1-MCP สามารถชะลอแอกทิวิตีของ cellulase และ polygalacturonase ได้

นอกจากนี้ พบว่าปริมาณเอทิลีนในกล้วยไม้ มีปริมาณการสังเคราะห์ที่เพิ่มขึ้นตามอายุการปักแจกัน และในชุดการทดลองที่ รมเอทิลีนเพียงอย่างเดียว มีอัตราการสังเคราะห์เอทิลีนเพิ่มขึ้นอย่างมาก เนื่องจากมีเอทิลีนภายนอกไปกระตุ้นให้มีการผลิตเอทิลีนมากขึ้น แต่ชุดการทดลองที่มีการรม 1-MCP ด้วยนั้นพบว่า มีการชะลออัตราการเกิดเอทิลีนได้เพราะ 1-MCP จะไปจับกับ receptor ของเอทิลีนทำให้เอทิลีนจากภายนอกไม่สามารถไปกระตุ้นให้พืชผลิตเอทิลีนเพิ่มได้ ซึ่งสอดคล้องกับ Uthaichay และคณะ (2007) ที่รายงานว่า การใช้ 1-MCP กับกล้วยไม้สกุลหวาย ที่ความเข้มข้น 100-500 nl/l เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส สามารถยับยั้งการเกิดเอทิลีน โดยไปลดการเกิด ACC synthase ในระยะดอกบาน และ ACC oxidase ในระยะดอกตูม

บทที่ 6
สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของ 1-MCP ต่อแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase และอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวาย 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช' ที่รม 1-MCP เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °C สามารถสรุปผลการทดลองได้ดังนี้

1. การศึกษาผลของ 1-MCP ต่อคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' 'ขาวสนาน' และ 'สุรีย์พีช'

กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์'

สาร 1- MCP มีผลต่อการยืดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'บูรณะเจตน์' โดยชุดการทดลองที่มีผลยืดอายุการปักแจกันที่ดีที่สุด คือ การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 200 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °C โดยมีผลต่อการยืดอายุการปักแจกันได้นานที่สุดถึง 30 วัน ซึ่งนานกว่าชุดการทดลองชุดอื่น ๆ อีกทั้ง สาร 1-MCP ยังมีผลต่อน้ำหนักสด อัตราการดูดน้ำ และการเปลี่ยนสีของกลีบดอก แต่ไม่มีผลต่ออัตราการบานเพิ่มของดอกตูม

กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ 'ขาวสนาน'

สาร 1- MCP มีผลต่อการยืดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' โดยชุดการทดลองที่มีผลยืดอายุการปักแจกันที่ดีที่สุด คือ การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 300 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 °C โดยมีผลต่อการยืดอายุการปักแจกันได้นานที่สุดถึง 17 วัน ซึ่งนานกว่าชุดการทดลองชุดอื่น ๆ อีกทั้ง สาร 1-MCP ยังมีผลต่อน้ำหนักสด อัตราการดูดน้ำ และการเปลี่ยนสีของกลีบดอก แต่ไม่มีผลต่ออัตราการบานเพิ่มของดอกตูม

กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

สาร 1- MCP มีผลต่อการยืดอายุการปักแจกันของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ โดยชุดการทดลองที่มีผลยืดอายุการปักแจกันที่ดีที่สุด คือ การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C โดยมีผลต่อการยืดอายุการปักแจกันได้นานที่สุดถึง 24 วัน ซึ่งนานกว่าชุดการทดลองชุดอื่นๆ อีกทั้ง สาร 1-MCP ยังมีผลต่อน้ำหนักสด อัตราการดูดน้ำ และการเปลี่ยนสีของกลีบดอก แต่ไม่มีผลต่ออัตราการบานเพิ่มของดอกตูม

2. การศึกษาผลของ 1-MCP และ เอทิลีนต่อคุณภาพ อายุการปักแจกันและการเปลี่ยนแปลงแอกทิวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ในกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ‘ขาวสนาน’ และ ‘สุรีย์พีช’

กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’

สาร 1- MCP มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ คือ การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 200 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C ช่วยชะลอการเพิ่มแอกติวิติของ cellulase และ β-galactosidase ได้เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่รมแก๊สเอทิลีนเพียงอย่างเดียว

กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’

สาร 1- MCP มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ คือ การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 300 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C ช่วยชะลอการเกิดแอกติวิติของ cellulase และ β-galactosidase เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองควบคุมและชุดการทดลองที่รมแก๊สเอทิลีนเพียงอย่างเดียว

กล้วยไม้สกุลหวายสายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’

สาร 1- MCP มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase และ β-galactosidase ของกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘สุรีย์พีช’ คือ การรม 1-MCP ที่ความเข้มข้น 100 ppb เป็นเวลา 4 ชั่วโมงและรมเอทิลีนที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน ที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C ช่วยชะลอการเกิดแอกติวิติของ cellulase และ β-galactosidase เมื่อเปรียบเทียบกับชุดการทดลองควบคุม และชุดการทดลองที่รมแก๊สเอทิลีนเพียงอย่างเดียว

ข้อเสนอแนะ

1. ถ้ามีการทำการทดลองเพิ่มเติม ควรจะทดลองเวลาที่แตกต่างของการรมเอทิลีนด้วยเพราะจะทำให้ทราบถึงคุณสมบัติของกล้วยไม้ต่อการตอบสนองต่อเอทิลีน
2. ควรเพิ่มการศึกษาโครงสร้างของผนังเซลล์โดยใช้ scanning electron microscope (SEM) เพื่อดูการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบภายในเซลล์เปรียบเทียบระหว่างกล้วยไม้ในชุดการทดลองควบคุม ชุดการทดลองที่ผ่านการรม 1-MCP และชุดการทดลองที่รมเอทธิลีน
3. ควรจะมีการทดลอง 1-MCP ร่วมกับสูตรน้ำยาปักแจกันเพื่อศึกษาความเหมือนหรือแตกต่างของคุณภาพและอายุการปักแจกันของกล้วยไม้

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

จริงแท้ ศิริพานิช. 2549. **ชีววิทยาหลังการเก็บเกี่ยวและการวายของพืช**, พิมพ์ครั้งที่ 1.นครปฐม: โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ.

จินตนา จันทร์เจริญฤทธิ. 2545. **ผลของการแช่น้ำร้อนกล้วยหอมทองก่อนการเก็บรักษาต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและความเสียหายจากอุณณหภูมิต่ำหลังการเก็บรักษาใ วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต**. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ และคนอื่นๆ. 2548. **กล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์การค้าในประเทศไทย. [ออนไลน์]**. แหล่งที่มา:http://agebook.lib.ku.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=515:2011-004-0010&catid=72:org-04&Itemid=232 [2555, กุมภาพันธ์ 29]

จงวัฒนา พุ่มหิรัญ. 2552. **การปรับปรุงคุณภาพและยืดอายุการใช้งานกล้วยไม้**. กรุงเทพฯ : สถาบันวิจัยพืชสวน.กรมวิชาการเกษตร.

ดนัย บุญยเกียรติ. 2539. **สรีรวิทยาของพืชสวน**. เชียงใหม่ : ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ทวีพงศ์ สุวรรณโร. 2551. **กล้วยไม้ตัดดอกสกุลหวาย: คู่มือนักวิชาการส่งเสริมการเกษตร. [ออนไลน์].** แหล่งที่มา : http://agebook.lib.ku.ac.th/index.php?option=com_content&view=article&id=813:2011-005-0138&catid=73:org-05&Itemid=232 [2555, กุมภาพันธ์ 29]

นันทนา ตันวัฒนากุล. 2542 .**กายวิภาคศาสตร์ของพืช**. ชลบุรี: ภาคชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

นิธิยา รัตนาปนนท์ และ ดนัย บุณยเกียรติ. 2537. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้**,กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์โอเดียนสโตร์.

นวลกมล อำนวยสิน. 2550. **เพกทินและแอกทิวิตีของเอนไซม์ที่ย่อยสลายเพกทินในกล้วยที่ผ่านการแช่น้ำร้อนหลังการเก็บเกี่ยว**. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

พูนพิภพ เกษมทรัพย์. 2549. **ชีววิทยา 2**. กรุงเทพฯ: ด่านสุทธาการพิมพ์ .

ไพบูลย์ กวินเลิศวัฒนา และ ชัยวัฒน์ คนจริง. 2526. สภาวะแนวโน้มตลาดกล้วยไม้ในยุโรป.ใน สัมมนากาปรับปรุงและพัฒนาอุตสาหกรรมกล้วยไม้ไทย, หน้า 1-28. องค์การอาหารและเกษตรแห่งสหประชาชาติและมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ.

สถาบันวิจัยพืชสวน. **ข้อมูลกล้วยไม้ตัดดอกกล้วยไม้สกุลหวาย[ออนไลน์]**,พฤศจิกายน 2552. แหล่งที่มา http://orchidnet.doae.go.th/home/orchid_detail_all.php

สายชล เกตุษา. 2531. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวดอกไม้**, บริษัท สารมวลชน จำกัด, กรุงเทพฯ.

สมภพ อยู่เอ, วิษณุ นิยมเหลา และ ศิริชัย กัลป์ยาณรัตน์.2545. **ผลของ 1-Methylcycropropene (1-MCP) ต่อการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของผลเงาะพันธุ์โรงเรียน**, วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 33 : 6 (พิเศษ) : 32-35.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร ,**การส่งออกกล้วยไม้[ออนไลน์]**, 1 พฤษภาคม 2553.แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร,**การส่งออกกล้วยไม้[ออนไลน์]**, 21 ธันวาคม2554. แหล่งที่มา http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php

สุกัลยา ภู่ทอง. 2547. **การยืดอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวานโดยการลดอุณหภูมิด้วยน้ำ**. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สุจริต ส่วนไพโรจน์, มาระตรี เปลี่ยนศิริชัย, กษวรรณ ผาพรม และ นุชนาถ ภูอิ่นอ้อย. 2006.**บทบาทของเอทิลีนต่ออายุการปักแจกันของดอกบัวหลวง'บุณฑริก'**.วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร 37 : 5 (พิเศษ) : 85-88

เอกวิทย์ ตรีเนตร. 2540. **การเปลี่ยนแปลงปริมาณแอนโทไซยานิน และสีของดอกกล้วยไม้หวายปอมปาดัวร์ในระหว่างการพัฒนาของดอกและการปักแจกัน**, ปัญหาพิเศษปริญญาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ภาษาอังกฤษ

Blankenship,S.M. and J.M.,Dole .2003. 1-Methylcyclopropene: a review. Postharvest Biol.Technol. 28 : 1 – 25.

Crozier,A., Y. Kamiya, G. Bishop and T. Yokota. 2000. Biosynthesis of hormones and elicitor molecules. Biochemistry and Molecular Biology of plant. pp 850 - 929.

Cameron , C.A. and Reid, S. 2001. 1-MCP blocks ethylene-induced petal abscission of *Pelargonium peltatum* but the effect is transient. Postharvest Biol.Technol. 22: 169–177.

Chapin III, F.S., P.A. Matson, H.A. Mooney. 2002. Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology. Springer-Verlag New York, NY.

Chin, L.H., Ali, Z.M. and Lazan, H. 1999. Cell wall modifications, degrading enzymes and softening of carambola fruits during ripening. J. Exp. Bot. 50: 767–777.

De stigter, H.C.M.1980. Ethephon effects in cut 'Sonia' roses after pretreatment with silver thiosulfate. Acta Hort. 113:27-31.

de Vetten, N.C. and Huber, D.J. 1990. Cell wall changes during the expansion and senescence of carnation (*Dianthus caryophyllus*) petals. Physiol. Plant. 78: 447–454.

Durbin, M. and Lewis, L. 1988. Cellulase in *Phaseolus vulgaris*. Meth. Enzymol. 160: 342–351

D.Valero, D.Marti.nez-Romero, J.M. Valverde, F. Guillen, M. Serrano.2003. Quality improvement and extension of shelf life by 1-MCP in plum as affected by ripening stage at harvest. Innovative Food Science and Emerging Technologies. 4 : 339 – 348.

Fan LT, Gharpuray MM, Lee YH (1987). Cellulose Hydrolysis. Berlin, Germany: Springer-Verlag 3: 1-68.

Fischer, R.L. and Bennett, A. B. 1991. Role of cell wall hydrolases in fruit ripening. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 42: 675 -703

Goksoyr, J. and Eriksen, J. 1980. Cellulases. In Economic Microbiology, ed. Rose, A. H. , pp. 283-326.

Hadfield, K. A. and Bennett, A.B. 1998. Polygalacturonase: many gene in search of a function. Plant Physiology 117: 337- 343.

Halevy, A.H. and S., Mayak.1974. Improvement of cut flower quality opening and longevity by pre-shipment treatments. Acta Hort. 41:103 – 116.

Hawker, J. S., Walker, R. R. and Ruffner, H. P. 1976. Invertase and sucrose synthase in flowers. Phytochemistry. 15: 1441-1443

Hoeberichts, F. A., L. H. W. van der Plas and E. J. Woltering. 2002. Ethylene perception is required for the expression of tomato ripening-related gene and associated physiological changes even at advanced stages of ripening. Postharvest Biol.Technol. 26: 125 – 133.

Honghem S, Uthairatanakij A, Obsuwan K. 2007. Effect of 1-MCP Fumigation Periods on display-life of orchid hybrid "Mokara Jairak Gold". Agricultural Sci J .38(6): 255-258

Itahana K, Campisi J, Dimri GP. 2007. Methods to detect biomarkers of cellular senescence: the senescence-associated beta-galactosidase assay". *Methods Mol. Biol.* Methods in Molecular Biology. 371: 21–31.

Jiang,Y., D.C.,Joyce and A.J.,Macnish, 1999. Extension of the shelf life of banana fruit by 1-methylcyclopropene in combination with polyethylene bags. Postharvest Biol.Technol .6: 187 – 193

Jeong, J., Huber, D.J. and Sargent,A.S. 2002. Influence of 1-methylcyclopropene (1-MCP) on ripening and cell-wall matrix polysaccharides of avocado (*Persea americana*) fruit. Postharvest Biol.Technol. 25: 241–256.

Lohani,S., Trivedi, K.P. and Nath, P. 2004. Changes in activities of cell wall hydrolases during ethylene-induced ripening in banana: effect of 1-MCP, ABA and IAA. Postharvest Biol.Technol. 31: 119–126.

Kaltaler,R.E.L. and P.L. Steponkus.1974. Uptake and metabolism of sucrose in cut roses. J.Amer.Sor.Hort.Sci. 99:490-493.

Ketsa, S. and Bunya-atichart, K. 2007. Role of cell wall hydrolases on ethylene-induced abscission of *Dendrobium* inflorescences. A. Ramina et al. (eds.), Advances in Plant Ethylene Research: Proceedings of the 7th International Symposium on the Plant Hormone Ethylene.293–295.

Kim, Y.J. 2006.1-MCP Inhibits Ethylene Action and Biosynthesis. Available at http://hort.snu.ac.kr/data/yoonjin0330.pdf . [2007, April 27].

Klee, H.J. and D., Tieman.1997. Potential applications of controlling ethylene synthesis and perception in transgenic plants .In: Biology and Biotechnology of the plant Hormone Ethylene. (Eds. A.K. Kanellis, C. Chang, H. Kende, D. Grierson). pp. 289-97.

Klyosov, A.A. (1990). Biochemistry. 29 : 10577–10585.

Kofranek, A.N. and A.H.,Halevy.1972. Conditions for opening cut chrysanthemum flower buds.J.Amer.Soc.Hort.Sci. 97:578-584

Macinish, A.J., D.C., Joyce, D.H., Simons and P.J.,Hofman. 1999. Native Cut Flowers Extending Posthavest Life Using 1-MCP Treatment. A report for the Rural Industries Research and Development Corporation.

Mishra, A., Khare, S., Trivedi, P.K. and Nath, P. 2008. Effect of ethylene, 1-MCP, ABA and IAA on break strength, cellulose and polygalacturonase activities during cotton leaf abscission. J. South Afican. Bot. 74 :282–287.

Obsuwan K, Sang-ngam S, Uthairatanakij A. 2007. Effect of 1-MCP concentrations on display-life of *Dendrobium* Aroon White. Agricultural Science Journal .38 (6 Suppl): 263-266.

Obsuwan K, Uthairatanakij A. 2008. An alternative to extending postharvest quality of *Dendrobium* Water Oumae (4N) inflorescences using 1-MCP fumigation. ActaHort .804: 297-302.

Reid, M.S. and M. J. Wu. 1992. Ethylene and flower senescence. Plant Growth Regulation. 11 : 37 -43

Reid, M.,L., Dodge,and D., Joyce.1996. Environmental effects on the inhibition of ethylene action by 1-MCP. Biotechnology of the plant Hormone Ethylene.

Rogers, M.N.1973. An history and critical review of postharvest physiology research on cut flower. Hort Science 8: 189-194.

Sacalis, J.N. and D.,Durkin. 1972. Movement of 14C sucrose. J.Amer.Soc.Hort.Sci. 97:481-484.

Sengbusch, P. V. 2003. The Structure of a Plant Cell. [online]. http://www.biologie.uni-hamburg.de/b-online/e04/04a.htm. [2012, May]

Serek, M., E.C., Sisler and M.S., Reid. 1994. Novel gaseous ethylene binding inhibitor prevents ethylene effects in potted flowering plants. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 1230 – 1233.

Serek, M., E.C., Sisler and M.S., Reid. 1995. Effects of 1-MCP on the vase life and ethylene response of cut flower. Plant Growth Regulation. 16: 93 – 7.

Sisler, E.C. 1977. Ethylene activity of some pi acceptor compounds. Tobacco Science. 21 : 43 – 50.

Sisler, E.C.1991. Ethylene – binding components in plants.The Plant Hormone Ethylene. 81 – 99.

Sisler, E.C., M., Serek and E., Dupille. 1996. Comparison of cyclopropene, 1-methylcyclopropene, and 3,3-dimethylcyclopropene as ethylene antagonists in plants. Plant Growth Regulation. 18: 79 – 86.

Sisler, E.C. and M., Serek.1997. Inhibitors of ethylene responses in plants at the receptor level recent developments. Physiologia Plantarum. 100: 577 – 82.

Taiz,L. and Zeiger, E. 1998.Plant Physiology.2nd ed., U.S.A: Sinauer Associates.

Taylor, J. E., S. T. J. webb, S. A. Coupe, G. A. Tucker and J. A. Robert. 1993. Change in polygalacturonase activity and solubility of ployuronides during ethylene-stimulated leaf abscission in *Sambucus nigra* . J. Experimental Botany. 44 : 93-98.

Uthaichay, N., Ketsa, S. and Van Doorn, W. G. 2007. 1-MCP pretreatment prevents bud and flower abscission in *Dendrobium* orchids. Postharvest Biol.Technol. 43: 374-380.

Van Doorn,W.G. 1997. Effact of pollination on floral attraction and longenty. Experimental Botany. 48:1615 -1622.

Wang, M.K. and Y.T.,Wang. 2000. 1-MCP and STS counteract ethylene effects on cut orchid flower. Hort Sci. 35(3): 349.

Woodson, W.R. 1994. Molecular biology of flower senescence in canation. 255-267. In R.J.Scott and A.D. Stead (eds.). Molecular and Cellular Aspects of Plant Reprodrution. Cambridge University Press, Cambridge.

Yap,Y., Loh, C. and Ong, B. 2008. Regulation of flower development in *Dendrobium crumenatum* by changes incarbohydrate contents, water status and cell wall metabolism. HortScience. 119: 59–66.

ภาคผนวก

วิธีวิเคราะห์ผลการทดลอง

การวัดการเปลี่ยนแปลงสี

วัดการเปลี่ยนแปลงสีด้วยเครื่องวัดสี (Konica Minolta รุ่น CR-10) โดยวัดค่า L c และ h ซึ่งค่าต่างๆ แสดงถึง

ค่า L คือ ค่าความสว่างของสีซึ่งมีค่าตั้งแต่ 0 – 100 ถ้าค่า L เท่ากับ 0 แสดงว่าวัตถุเป็นสีดำ 100 แสดงว่าวัตถุเป็นสีขาว

ค่า c คือ ค่าความเข้มของสีกลีบดอก ถ้า ค่า c เท่ากับ 0 แสดงว่าเป็นวัตถุมีสีซีดจาง 100 แสดงว่าวัตถุเป็นสีเข้ม

ค่า h (hue = arc tan (a/b)) คือ ค่าที่แสดงถึงการเปลี่ยนแปลงสีของกลีบดอก นั่นคือ ค่า h จะลดลงเรื่อย ๆ เมื่อกลีบดอกกล้วยไม้มีสีขาวหรือสีม่วงลดลง

วิธิการคำนวณปริมาณเอทิลีน (C_2H_4) (สุกัลยา ภู่ทอง, 2547)

เมื่อ A คือ ค่าเอทิลีนที่ได้จากการอ่านค่าของเครื่อง GC (หน่วย ppm)

B คือ น้ำหนักช่อดอกกล้วยไม้ (หน่วย kg)

ใน 10^6 ลิตร มีเอทิลีน = A ลิตร

ใน 0.01ลิตร มี $= \frac{0.01A}{10^6}$ ลิตร

ท่อเก็บแก๊ส 1.88 ลิตร $= \frac{1.88xA}{10^6x0.01}$ ลิตร

$= \frac{1.88A}{10^6}$ ลิตร

ช่อกล้วยไม้ที่นำมาวัดปริมาณเอทิลีนน้ำหนัก B kg

ดังนั้น ปริมาณเอทิลีน ต่อ น้ำหนักช่อดอกกล้วยไม้ 1 kg = $\frac{1.88\ A}{10^6 B}$ l/kg/hr

วิธีสกัดและวิเคราะห์เอนไซม์

สารสกัดเอนไซม์จากตัวอย่างพืช (นวลกมล อำนวยสิน, 2550)

1) นำดอกกล้วยไม้ 5 กรัม ใส่โกร่ง ที่มี liquid nitrogen

2) บดกล้วยไม้ให้ละเอียด แล้วเติมสารละลายที่ใช้สกัดเอนไซม์ (extraction buffer) ปริมาตร 10 ml

สารละลายที่ใช้ในการสกัด ประกอบด้วย

- Tris-HCl 20 mM, pH 7.0
- cysteine-HCl 20 mM
- EDTA 20 mM
- Triton X – 100 0.05%

3) เทใส่ในหลอด centrifuge (ระหว่างรอ centrifuge ควรแช่หลอดในกระบะน้ำแข็ง)

4) นำไป centrifuge ที่ 10,000 รอบต่อวินาทีเป็นเวลา 30 นาที ที่ 4 ^{o}C

5) แยกส่วนที่เป็นสารละลายใส (supernatant) ใส่ในหลอดใหม่ เพื่อนำไปใช้ในการหา activity ของเอนไซม์ต่างๆต่อไป

การวิเคราะห์ activity ของเอนไซม์

การวิเคราะห์ activity ของเอนไซม์ cellulase ด้วยวิธี spectrophotometric assay (Durbin and Lewis, 1988)

1 สารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 20 mg Microcrystalline cellulose
- 0.4 ml Acetic acid 0.05 M
- 0.1 ml น้ำกลั่น

2. เติมสารสกัดจากพืช ปริมาตร 0.1 ml

3. ผสมให้เข้ากัน แล้วนำสารละลายไป incubate ที่อุณหภูมิ 37°C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

4. วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 340 นาโนเมตร เทียบกับ blank ที่ใช้น้ำกลั่นแทนสารสกัดจากพืช

การวิเคราะห์ activity ของเอนไซม์ บีตา – กาแล็คโทซิเดส ด้วยวิธี spectrophotometric assay (Chin, Ali and Lazan, 1999)

1.สารละลายที่ใช้ในการวิเคราะห์ ประกอบด้วย

- 0.1 ml sodium phosphate buffer 0.3 M
- 0.3 ml mercaptoethanol 1.0 M
- 0.5 ml o-Nitrophenyl-β -D-galactopyranoside (ONPG) 0.014 M
- 0.1 ml น้ำกลั่น

2. เติมสารสกัดจากพืช ปริมาตร 0.1 ml

3. ผสมให้เข้ากัน

4. วัดค่าการดูดกลืนแสงด้วย spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 405 นาโนเมตร เทียบกับ blank ที่ใช้น้ำกลั่นแทนสารสกัดจากพืช

วิธีวิเคราะห์หาปริมาณ total protein (จินตนา จันทร์เจริญฤทธิ์, 2545)

การวิเคราะห์ปริมาณ total protein สามารถหาได้จาก reaction mixture ที่ประกอบด้วย

- 50 µl สารละลายตัวอย่าง (ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณเอนไซม์)
- 50 µl สารตรวจสอบโปรตีน (ชุดทดสอบ total protein ของบริษัท Bio-Rad)
- 100 µl น้ำกลั่น

ผสมให้เข้ากัน ตั้งทิ้งไว้ให้เกิดปฏิกิริยา 5 นาที จากนั้นนำไปวัดค่าดูดกลืนแสงที่ความยาวคลื่น 595 นาโนเมตร เทียบกับค่าของสารละลายโปรตีนมาตรฐาน

การคำนวณหาปริมาณ 1- MCP ที่ใช้ในการทดลอง

ปริมาณผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™ ในหน่วยมิลลิกรัม ที่ใช้ในการละลายให้ 1-MCP (ในรูปก๊าซ) ในหน่วย ส่วนต่อพันล้านส่วน (ppb) และปริมาตรน้ำที่ใช้ในการละลายผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™

ความเข้มข้นที่ใช้ (ppb)	ปริมาตรของภาชนะรม (m^3)	
	ปริมาณผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™	ปริมาตรน้ำ (มิลลิลิตร)
10	16	1
30	48	1
50	80	2
100	**160**	3
300	**480**	8
500	800	17

200 ppb = 320 mg/m^3

ในการทดลองต้องการรม 1-MCP กับช่อดอกกล้วยไม้ในถังพลาสติกปริมาตร 26,775 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3) ที่ความเข้มข้น 100, 200 และ 300 ส่วนต่อพันล้านส่วน (ppb)

ปริมาตรถังพลาสติก = 26,775 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3)

คิดเป็นลูกบาศก์เซนติเมตร 10^6 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3) คิดเป็น 1 ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3)

$26{,}775 \times 10^4$ ลูกบาศก์เซนติเมตร (cm^3) $= \frac{2.7 \times 10^4}{10^6} = 2.7 \times 10^{-2}$ ลูกบาศก์เมตร (m^3)

ความเข้มข้น 100 ppb จากตาราง ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™ 160 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)

ภาชนะมีปริมาตร 2.7×10^{-2} ลูกบาศก์เมตร (m^3) ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ $= 160 \times 2.7 \times 10^{-2}$

$= 4.32$ มิลลิกรัม (mg)

ความเข้มข้น 200 ppb จากตาราง ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™ 320 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)

ภาชนะมีปริมาตร 2.7×10^{-2} ลูกบาศก์เมตร (m^3) ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ = $320 \times 2.7 \times 10^{-2}$

= 8.46 มิลลิกรัม (mg)

ความเข้มข้น 300 ppb จากตาราง ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™ 480 มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร (mg/m^3)

ภาชนะมีปริมาตร 2.7×10^{-2} ลูกบาศก์เมตร (m^3) ต้องใช้ผลิตภัณฑ์ = $480 \times 2.7 \times 10^{-2}$

= 12.96 มิลลิกรัม (mg)

วิธีการรม 1-MCP

- ชั่งผลิตภัณฑ์ Ethylbloc™ ตามที่คำนวณไว้แต่ละความเข้มข้นใส่ในขวดแก้วขนาดเล็กปิดฝา
- นำช่อดอกกล้วยไม้ที่แช่ในบีกเกอร์บรรจุน้ำกลั่นใส่ลงในถังรม
- ใช้เข็มฉีดยาดูดน้ำอุ่น(ประมาณ 40 ^{o}C) ฉีดลงในขวดแก้ว เขย่าให้ 1-MCP ละลายหมดแล้วเปิดฝาออก เอาขวดวางลงในถัง แล้วปิดฝาถังรมให้สนิท พันรอบปากถังรมด้วยเทปกาว
- เมื่อครบเวลาที่ต้องการ เปิดฝาถังแล้วนำช่อดอกออกมาปักลงในหลอดพลาสติกที่บรรจุน้ำ

ภาคผนวก ข

การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การดูดน้ำ (มิลลิลิตร)[1/]										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1-MCP 0 ppb	0	3.50	3.45	3.00a	2.58a	2.06a	1.89a				
1-MCP 100 ppb	0	3.77	3.67	3.51b	3.34b	3.00b	2.85b	2.00a	1.98a		
1-MCP 20 0 ppb	0	3.78	3.69	3.55b	3.45b	3.33b	3.03c	2.89b	2.57b	2.09	1.67
1-MCP 30 0 ppb	0	3.79	3.68	3.56b	3.44b	3.34b	3.00c	2.88b	2.59b	2.09	1.66
F - Test	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด(%)[1/]										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1-MCP 0 ppb	100.00	102.71	101.50a	100.99a	100.54a	99.94a	95.73a				
1-MCP 100 ppb	100.00	102.73	102.00b	101.53b	100.87b	100.28b	99.67b	96.33a	93.54a		
1-MCP 200 ppb	100.00	102.96	102.59b	101.99b	101.39b	100.87b	100.08c	98.77b	95.95b	93.44	90.88
1-MCP 300 ppb	100.00	102.98	102.60b	101.98b	101.38b	100.88b	100.09c	98.76b	95.94b	93.43	90.89
F - Test	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การบานของดอกตูม (%)[1/]										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1-MCP 0 ppb	0	5.50	20.47	24.55	25.44	27.50	30.12				
1-MCP 100 ppb	0	5.56	20.38	24.56	25.68	27.43	30.23	35.78	38.85	40.26	
1-MCP 200 ppb	0	5.60	20.51	24.79	25.77	27.56	30.57	35.89	38.88	40.29	43.98
1-MCP 300 ppb	0	5.40	20.35	24.68	25.69	27.55	30.59	35.88	38.83	40.27	43.97
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกตูมเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1-MCP 0 ppb	0	2.51	14.66a	35.22a	40.01a	46.78a	50.08a				
1-MCP 100 ppb	0	2.50	13.01b	23.89b	30.55b	34.67b	39.76b	41.99a	48.65a	50.15a	
1-MCP 20 0 ppb	0	2.49	12.89c	23.58b	30.46b	32.56c	37.78c	39.89b	43.88b	47.78b	50.01
1-MCP 30 0 ppb	0	2.50	12.88c	23.56b	30.44b	32.55c	37.78c	39.90b	43.88b	47.79b	50.00
F - Test	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกบานเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1-MCP 0 ppb	0	0	9.56a	17.77a	33.32a	46.77a	52.33a				
1-MCP 100 ppb	0	0	7.99b	10.55b	20.90b	25.58b	35.89b	40.06a	47.89a	51.77a	
1-MCP 200 ppb	0	0	6.89c	10.05b	20.87b	25.55b	34.44c	38.89b	45.89b	48.03b	50.29
1-MCP 300 ppb	0	0	6.88c	10.05b	20.87b	25.56b	34.45c	38.88b	45.90b	48.00b	50.30
F - Test	ns	ns	*	*	*	*	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	คะแนนการเสื่อมสภาพ (คะแนน)[1/]										
	0	3	6	9	12	15	18	21	24	27	30
1-MCP 0 ppb	4	4	3.79	3.54	3.33	2.64a	2.01a				
1-MCP 100 ppb	4	4	3.83	3.65	3.59	3.41b	3.23b	2.86a	2.48a	2.00a	
1-MCP 20 0 ppb	4	4	3.89	3.77	3.70	3.56b	3.44b	3.10b	2.95b	2.54b	2.11
1-MCP 30 0 ppb	4	4	3.88	3.76	3.71	3.56b	3.45b	3.11b	2.96b	2.53b	2.12
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]										
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18	วันที่ 21	วันที่ 24	วันที่ 27	วันที่ 30
1-MCP 0 ppb	63.40±0.56	59.99±1.78	55.88±1.90	54.77±0.18	51.89±1.78	50.89±00	50.78±0.55				
1-MCP 100 ppb	63.00±1.88	60.78±1.90	58.28±1.89	55.90±00	54.98±1.90	54.99±2.00	52.90±1.94	52.66±0.50	50.77±1.80	50.04±1.23	
1-MCP 200 ppb	63.57±0.99	60.09±1.90	60.00±00	56.07±1.00	56.10±1.40	56.56±2.13	55.32±1.89	54.98±1.78	51.89±1.92	51.45±0.56	50.34±1.67
1-MCP 300 ppb	63.89±1.45	61.77±2.80	60.04±1.50	58.90±0.11	56.77±0.47	55.90±1.89	55.00±1.00	54.23±1.70	52.33±1.45	51.55±0.89	50.22±1.67
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]										
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18	วันที่ 21	วันที่ 24	วันที่27	วันที่30
1-MCP 0 ppb	70.89±1.16	71.11±00	71.58±0.78	77.77±0.45	80.89±1.45	83.89±0.04	89.89±1.22				
1-MCP 100 ppb	70.78±2.15	71.34±0.05	72.00±1.67	75.67±1.43	76.90±0.89	78.45±1.45	79.90±1.90	80.11±0.89	85.90±1.77	88.70±1.10	
1-MCP 200 ppb	70.89±1.14	71.89±1.22	73.40±0.09	74.89±1.22	74.89±1.67	77.90±1.65	79.45±2.90	80.78±0.98	83.67±2.07	86.78±1.57	88.78±2.67
1-MCP 300 ppb	70.71±1.89	71.90±1.29	73.90±1.10	74.66±0.03	75.11±0.90	77.67±0.19	78.88±1.25	80.00±1.55	84.89±1.19	86.45±1.87	88.66±1.45
F – Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]										
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18	วันที่ 21	วันที่ 24	วันที่ 27	วันที่ 30
1-MCP 0 ppb	120.89±0.09	119.89±1.78	119.34±0.23	118.00±1.89	117.89±0.89	116.58±1.18	115.78±0.07				
1-MCP 100 ppb	120.78±1.78	119.89±1.89	119.34±1.12	118.56±1.23	118.11±0.13	117.45±1.14	116.67±1.14	116.34±1.02	116.00±1.43	115.34±00	
1-MCP 200 ppb	120.77±1.13	119.88±0.90	119.56±1.63	119.00±00	118.94±00	118.57±1.18	117.89±1.15	117.08±0.09	116.34±1.08	115.98±1.77	115.23±1.11
1-MCP 300 ppb	120.78±0.09	119.89±1.39	119.65±1.32	119.03±1.00	118.87±1.34	118.49±1.49	117.45±1.49	117.11±1.69	116.24±1.90	115.40±0.78	115.67±1.90
F – Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

Treatment	Vase life (Day)[1/]
1-MCP 0 ppb	15.3a
1-MCP 100 ppb	24.5b
1-MCP 200 ppb	30.0c
1-MCP 300 ppb	30.0c

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

Treatment	Vase life (Day)[1/]
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	11.5b
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	3a
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	17.1c
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	16.8c

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การดูดน้ำ (มิลลิลิตร)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	2.55	2.00a	1.58a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	0					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	2.59	2.55b	2.45b	2.33	2.03
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	0	2.58	2.56b	2.44b	2.34	2.00
F - Test	ns	ns	ns	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด(%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	100.00	102.48a	101.50a	100.99a	100.54a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	100.00	98.45b					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	100.00	102.86c	102.59b	101.99b	101.39b	100.27	100.08
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	100.00	102.88c	102.60b	101.98b	101.38b	100.18	100.09
F - Test	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การบานของดอกตูม (%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	5.50b	20.47	22.55	22.44		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	0a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	5.60b	20.51	22.79	25.77	25.86	26.57
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	5.40b	20.35	22.68	25.69	25.85	26.59
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘บูรณะเจตน์’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกตูมเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	5.51a	25.66a	42.12a	50.01a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	100.00b					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	2.49	18.89b	33.08b	40.16b	44.86	50.78
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	2.50	18.87b	32.96b	40.14b	45.05	50.77
F - Test	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกบานเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	4.45a	12.56a	37.47a	49.98a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	100.00b					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	0c	9.99b	28.55b	35.88b	45.65	50.14
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	0c	9.98b	28.57b	35.87b	45.69	50.15
F - Test	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	คะแนนการเสื่อมสภาพ (คะแนน)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	4	4b	3.49a	2.94a	1.93b		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	4	1a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	4	4b	3.79b	3.17b	2.77b	2.36	1.94
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	4	4b	3.78b	3.18b	2.79b	2.36	1.95
F - Test	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]						
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	63.40±0.56	59.99±1.78b	57.88±1.90	54.77±0.98	50.89±1.18		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	63.00±1.88	50.03±1.90a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	63.57±0.99	60.09±1.90b	59.99±00	56.07±1.00	55.10±1.40	53.56±2.13	51.12±1.89
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	63.89±1.45	61.77±2.80b	59.04±1.50	57.40±0.11	55.07±0.47	52.90±1.89	51.10±1.01
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]						
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	70.89±1.16	71.11±00b	73.78±0.78	78.97±0.45	85.19±1.45		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	70.78±2.15	88.95±09a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	70.89±1.14	71.89±1.22b	75.10±0.09	76.89±2.22	78.89±1.77	81.90±1.65	86.85±2.90
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	70.71±1.89	71.90±1.29b	75.00±1.10	76.66±1.03	78.11±1.90	82.67±0.19	86.78±0.25
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]						
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	120.89±0.09	117.89±1.78b	117.34±0.23	116.00±1.89	115.89±1.89		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	120.78±1.78	115.69±0.89a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	120.77±1.13	117.88±0.90b	117.56±1.63	116.00±00	116.94±00	116.57±1.18	115.89±1.15
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	120.78±0.09	117.89±1.39b	117.65±1.32	116.03±1.00	116.87±1.34	116.49±1.49	115.45±1.49
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การการสังเคราะห์ เอทธิลีน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์'ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ปริมาณเอทิลีน(L/kg/h)±SE[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	1.07±0.01	1.08±1.05b	1.59±1.12a	1.54±0.90a	1.49±0.01a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	1.04±0.00	1.92±0.11a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	1.05±0.17	1.01±0.03b	1.08±0.55b	1.12±1.33b	1.35±1.15b	1.46±1.07	1.44±0.00
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	1.04±0.01	1.10±0.05b	1.13±0.07b	1.19±0.00b	1.38±1.08b	1.50±0.00	1.49±1.09
F – Test	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	แอกติวิตีของ cellulase (units/mg protien)±SE[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.350±1.90	0.411±1.11b	0.439±1.18	0.545±0.83	0.608±1.39a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.354±1.66	0.611±0.12a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.359±1.00	0.400±0.55b	0.438±0.99	0.542±1.55	0.585±0.22b	0.601±1.37	0.609±1.00
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.357±00	0.418±1.09b	0.439±1.00	0.540±0.26	0.587±1.87b	0.606±1.02	0.608±1.05
F - Test	ns	*	ns	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'บูรณะเจตน์' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	แอกติวิตีของ β-galactosidase (units/mg protien)±SE[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.337±1.23	0.435±1.00b	0.487±0.23	0.539±1.09a	0.602±1.89a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.330±1.55	0.647±1.44a					
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.331±00	0.433±0.68b	0.446±0.78	0.494±0.77b	0.529±1.11b	0.601±0.44	0.613±0.33
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.329±0.43	0.435±0.17b	0.450±1.59	0.498±1.00b	0.523±1.43b	0.602±0.21	0.615±1.89
F - Test	ns	*	ns	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

1/ ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การดูดน้ำ (มิลลิลิตร)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb	0	2.09	1.97	1.5a	0.2a		
1-MCP 100 ppb	0	2.05	2.01	1.99b	1.56b	0.69	
1-MCP 20 0 ppb	0	2.00	2.00	1.97b	1.67b	0.77	
1-MCP 30 0 ppb	0	2.02	2.00	1.95b	1.68b	0.95	0.51
F - Test	ns	ns	ns	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด(%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb	100.00	101.44	99.89a	90.35a	88.87a		
1-MCP 100 ppb	100.00	101.59	100.76b	98.75b	95.00b	90.79	
1-MCP 20 0 ppb	100.00	101.58	100.63b	98.88b	96.93b	90.77	
1-MCP 30 0 ppb	100.00	101.67	100.98b	99.02b	96.98b	91.09	89.90
F - Test	ns	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การบานเพิ่มของดอกตูม ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การบานของดอกตูม (%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb	0	0	14.33	15.98a	16.11a		
1-MCP 100 ppb	0	0	14.67	19.78b	20.89b	20.91	
1-MCP 200 ppb	0	0	14.89	19.88b	20.93b	20.99	
1-MCP 300 ppb	0	0	14.00	18.09b	20.56b	20.81	20.98
F - Test	ns	ns	ns	*	*	*	ns

* แตกต่าง อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกตูมเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb	0	7.89	20.55a	35.49a	57.33a		
1-MCP 100 ppb	0	6.77	19.89b	26.77b	39.58b	50.47a	
1-MCP 200 ppb	0	6.89	19.55b	25.84b	39.39b	50.40a	
1-MCP 300 ppb	0	6.75	19.04b	25.59b	33.34b	44.59b	51.98
F - Test	ns	ns	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ 'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกบานเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb	0	0	25.00a	37.89a	50.77a		
1-MCP 100 ppb	0	0	16.79b	30.95b	40.12b	50.89a	
1-MCP 200 ppb	0	0	16.67b	30.77b	40.11b	50.80a	
1-MCP 300 ppb	0	0	16.33b	30.55b	35.33b	47.55b	51.00
F - Test	ns	ns	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	คะแนนการเสื่อมสภาพ (คะแนน)[1/]						
	0	3	6	9	12	15	18
1-MCP 0 ppb	4.00	4.00	3.88	2.77a	1.78a		
1-MCP 100 ppb	4.00	4.00	3.89	3.55b	2.99b	2.29a	
1-MCP 20 0 ppb	4.00	4.00	3.96	3.59b	3.07c	2.27a	
1-MCP 30 0 ppb	4.00	4.00	3.98	3.78b	3.43c	3.00b	2.56
F - Test	ns	ns	ns	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า L ±SE[1/]						
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
1-MCP 0 ppb	93.59±1.18	93.00±2.00	92.47±1.90	90.88±1.55	90.42±00		
1-MCP 100 ppb	93.51±1.55	93.00±4.55	92.67±00	91.81±1.42	90.95±2.00	90.55±2.79	
1-MCP 200 ppb	93.49±2.45	93.01±2.87	92.53±1.83	92.00±1.00	91.64±1.87	91.09±00	
1-MCP 300 ppb	93.52±2.44	93.01±2.88	92.67±2.38	92.05±2.56	91.77±1.65	91.21±0.08	90.91±0.14
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]						
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
1-MCP 0 ppb	11.41±00	11.55±1.34	12.78±0.58	12.88±1.89	14.11±0.89		
1-MCP 100 ppb	11.33±1.23	12.78±0.89	12.98±1.89	13.45±00	13.90±0.11	14.56±1.10	
1-MCP 200 ppb	11.34±1.90	11.29±1.89	12.44±0.56	12.56±0.44	12.78±1.66	14.89±0.55	
1-MCP 300 ppb	11.78±1.12	11.90±0.89	12.47±1.67	12.89±1.89	12.45±1.20	13.90±1.09	13.98±0.08
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]						
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18
1-MCP 0 ppb	145.89±1.20	143.90±0.19	143.00±0.19	139.77±1.54	135.90±0.09		
1-MCP 100 ppb	144.99±2.90	144.59±1.90	140.90±1.99	139.77±1.89	136.89±1.89	134.89±0.90	
1-MCP 200 ppb	144.90±1.39	143.78±2.30	142.45±0.89	142.89±1.12	138.29±0.23	135.89±1.31	
1-MCP 300 ppb	145.78±0.08	144.89±1.90	144.56±1.10	141.98±2.44	140.90±1.89	137.90±2.56	134.79±1.18
F – Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	อายุการใช้งาน(วัน)[1/]
1-MCP 0 ppb	11.9a
1-MCP 100 ppb	14.7b
1-MCP 200 ppb	14.8b
1-MCP 300 ppb	17.0c

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์ ‘ขาวสนาน’ ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

Treatment	Vase life (Day)[1/]
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	8.9a
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	3b
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	14.6c
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	14.8c

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การดูดน้ำ (มิลลิลิตร)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	2.05a	1.75a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	0				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	2.59b	2.35b	2.15	1.97
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	0	2.67b	2.30b	2.17	1.94
F – Test	ns	ns	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด(%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	100.00	101.71b	100.50a	100.19a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	100.00	90.10a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	100.00	101.96b	101.59b	101.39b	100.99	100.85
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	100.00	101.94b	101.60b	101.36b	100.98	100.88
F - Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การบานของดอกตูม (%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	13.50b	15.57	15.85		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	0a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	13.60b	15.51	15.89	15.97	16.00
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	13.40b	15.55	15.88	15.99	16.00
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกตูมเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	18.51b	34.66a	49.95a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	100a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	16.49c	22.89b	33.58b	40.46	52.06
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	16.50c	22.88b	33.56b	40.44	52.05
F - Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกบานเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	27.42b	38.96a	49.97a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	100a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	27.50b	30.89b	37.05b	43.88	50.05
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	27.55b	30.85b	37.07b	43.87	50.06
F - Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	คะแนนการเสื่อมสภาพ (คะแนน)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	4	3.09b	2.49	1.94a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	4	1a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	4	3.39c	3.09	2.97b	2.59	2.06
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	4	3.37c	3.08	2.96b	2.61	2.07
F – Test	ns	*	ns	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]					
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	93.43±0.56	92.55±1.78b	91.89±1.90	91.39±0.18		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	93.45±0.88	89.44±0.65a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	93.43±0.99	92.57±1.90b	91.87±00	91.41±1.40	91.03±1.41	90.84±2.13
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	93.44±1.45	92.55±2.80b	91.90±1.50	91.40±0.11	91.04±0.47	90.85±1.89
F – Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]					
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	11.45±1.26	12.10±00b	12.77±0.08	13.01±1.45		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	11.47±2.15	13.94±1.03a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	11.46±0.14	12.11±1.22	12.65±0.59	13.03±0.22	13.25±0.67	13.48±1.65
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	11.45±1.09	12.09±1.29	12.69±1.10	12.99±1.93	13.27±0.90	13.49±1.19
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value)

การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]					
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	144.88±0.09	143.97±1.78	141.88±1.23	139.75±1.89		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	144.87±1.78	134.88±0.78a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	144.88±1.13	143.98±0.90	141.89±0.63	139.70±00	137.14±00	135.93±1.18
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	144.89±0.09	143.96±1.39	141.86±1.32	139.73±1.00	137.17±0.34	135.90±1.09
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95

การการสังเคราะห์ เอทิลีน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ปริมาณเอทิลีน(L/kg/h)±SE[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.67±0.01	0.66±1.95b	0.89±1.12a	0.85±0.90a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.70±0.00	0.92±0.11a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.65±0.17	0.63±0.03b	0.69±0.55b	0.77±1.33b	0.84±1.15	0.83±1.07
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.66±1.01	0.69±0.05b	0.67±1.07b	0.80±0.00b	0.86±1.08	0.84±0.90
F – Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน'ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	แอกติวิตีของ cellulase (units/mg protien)±SE[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.341±1.89	0.352±0.44b	0.364±0.61	0.401±1.82a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.339±0.20	0.405±1.23a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.345±0.32	0.352±1.09b	0.360±1.94	0.381±0.67b	0.401±0.89	0.404±1.99
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.350±00	0.350±0.89b	0.359±0.43	0.380±1.00b	0.402±1.90	0.404±0.89
F - Test	ns	*	ns	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'ขาวสนาน' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	แอกติวิตีของ β-galactosidase (units/mg protien)±SE[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.412±1.90	0.434±0.34a	0.450±1.00	0.513±2.47a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.411±0.93	0.601±1.00b				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.410±0.09	0.431±0.11b	0.448±2.38	0.479±1.77b	0.501±00	0.517±0.04
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.411±1.99	0.430±1.44b	0.449±1.90	0.481±0.04b	0.507±0.01	0.510±00
F - Test	ns	*	ns	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การดูดน้ำ (มิลลิลิตร)[1/]								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
1-MCP 0 ppb	0	2.56	2.34	2.02a	1.58a	1.01a			
1-MCP 100 ppb	0	2.67	2.50	2.36b	2.25b	2.09b	2.03b	1.94	1.48
1-MCP 200 ppb	0	2.55	2.40	2.31b	2.17b	1.93a	1.05a		
1-MCP 300 ppb	0	2.55	2.39	2.31b	2.21b	2.05b	1.73a	1.67	
F - Test	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด(%)[1/]								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
1-MCP 0 ppb	100	101.00	100.59	98.57a	93.90a	89.97a			
1-MCP 100 ppb	100	101.34	101.08	100.55b	100.02b	98.79b	85.09a	84.33	83.33
1-MCP 200 ppb	100	101.22	101.00	100.49b	99.95b	98.00b	81.01b		
1-MCP 300 ppb	100	101.30	101.00	100.53b	99.88b	98.06b	81.41b	80.65	
F - Test	ns	ns	ns	*	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การบานของดอกตูม (%)[1/]								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
1-MCP 0 ppb	0	0	0	0	0	16.89			
1-MCP 100 ppb	0	0	0	0	0	16.75	16.75	16.75	16.75
1-MCP 200 ppb	0	0	0	0	0	16.87	16.87		
1-MCP 300 ppb	0	0	0	0	0	16.78	16.78	16.78	
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูม ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกตูมเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
1-MCP 0 ppb	0	0	0	0	37.89a	50.00a			
1-MCP 100 ppb	0	0	0	0	20.17b	21.33b	30.31a	47.51	51.05
1-MCP 20 0 ppb	0	0	0	0	25.18b	39.67b	51.09b		
1-MCP 30 0 ppb	0	0	0	0	20.89b	25.89b	44.98a	50.10	
F - Test	ns	ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวาย พันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกบานเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
1-MCP 0 ppb	0	0	0	20.78a	40.58a	50.18a			
1-MCP 100 ppb	0	0	0	0b	0b	17.99b	30.98a	44.66a	50.00
1-MCP 200 ppb	0	0	0	0b	16.90c	37.69c	50.01b		
1-MCP 300 ppb	0	0	0	0b	16.77c	35.88c	45.98c	50.11b	
F - Test	ns	ns	ns	*	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คะแนนการเสื่อมสภาพของดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	คะแนนการเสื่อมสภาพ (คะแนน)[1/]								
	0	3	6	9	12	15	18	21	24
1-MCP 0 ppb	4	4	4	3.89	3.05a	2.89a			
1-MCP 100 ppb	4	4	4	3.95	3.67b	3.56b	3.00a	2.93	2.90
1-MCP 20 0 ppb	4	4	4	3.91	3.59b	3.34b	2.25b		
1-MCP 30 0 ppb	4	4	4	3.92	3.66b	3.50b	2.93a	2.87	
F - Test	ns	ns	ns	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สุรีย์พีชที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า L±SE[1/]								
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18	วันที่ 21	วันที่ 24
1-MCP 0 ppb	79.50±2.40	79.68±1.83	75.66±00	76.55±3.24	73.09±0.72	70.32±0.11			
1-MCP 100 ppb	79.77±2.10	80.99±0.09	79.98±0.55	77.09±0.09	76.33±0.98	75.47±1.87	74.89±1.11	72.06±0.56	70.55±0.98
1-MCP 200 ppb	78.88±1.02	78.89±1.12	76.55±0.78	77.34±1.10	75.43±0.90	73.66±0.05	71.77±1.09		
1-MCP 300 ppb	79.81±1.59	78.98±1.73	76.98±1.08	76.09±2.78	74.77±0.09	72.57±1.28	71.79±1.26	70.54±00	
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สุรีย์พีชที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	ค่า c ±SE[1/]								
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18	วันที่ 21	วันที่ 24
1-MCP 0 ppb	10.89±0.07	11.97±1.17	13.05±00	14.00±0.04	14.23±0.19	16.77±00			
1-MCP 100 ppb	10.90±0.14	11.89±1.21	12.11±0.08	13.89±1.20	13.99±2.15	14.09±00	14.58±0.43	15.29±0.68	16.78±1.14
1-MCP 200 ppb	10.11±2.89	11.55±1.16	12.60±00	13.97±1.41	14.00±1.33	14.86±0.98	16.67±0.90		
1-MCP 300 ppb	9.97±1.45	10.35±1.76	12.00±0.93	13.58±1.90	14.30±2.09	15.00±1.29	15.75±0.63	16.01±1.82	
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์สุรีย์พีช ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]								
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15	วันที่ 18	วันที่ 21	วันที่ 24
1-MCP 0 ppb	31.90±2.57	27.74±0.07	27.05±2.77	25.55±3.33	21.19±1.11	16.30±0.88			
1-MCP 100 ppb	32.00±2.66	30.89±1.17	28.55±1.90	27.48±0.51	24.36±1.00	23.83±0.35	21.54±00	19.33±1.05	16.71±1.33
1-MCP 200 ppb	30.94±2.73	28.47±1.29	28.34±2.32	26.66±1.67	22.89±2.08	18.83±0.26	16.11±0.05		
1-MCP 300 ppb	31.43±1.68	29.67±0.30	27.89±1.53	26.63±1.88	23.11±1.42	22.39±0.90	19.77±1.20	16.22±0.44	
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษา ที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

ชุดการทดลอง	อายุการใช้งาน(วัน)[1/]
1-MCP 0 ppb	14.7a
1-MCP 100 ppb	24.0c
1-MCP 200 ppb	18.0b
1-MCP 300 ppb	21.9b

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อายุการใช้งานของช่อกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

Treatment	Vase life (Day)[1/]
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	8.9b
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	3a
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	12.4c
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	11.7d

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การดูดน้ำของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การดูดน้ำ (มิลลิลิตร)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	2.25a	1.84a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	0				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	2.34b	2.15b	2.02	1.93
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	0	2.33b	2.17b	1.99	
F - Test	ns	ns	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักสด(%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	100.00	101.44b	100.90a	100.39a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	100.00	65.41a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	100.00	101.42b	101.99b	101.27b	101.09a	100.87
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	100.00	101.43b	101.50ab	100.78ab	100.43b	
F - Test	ns	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การบานเพิ่มของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	การบานของดอกตูม (%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	0	11.45		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	0				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	0	0	11.49	11.95	11.96
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	0	0	11.48	11.90	
F - Test	ns	ns	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกตูมของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมงต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกตูมเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	29.51b	40.66a	50.02a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	100a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	23.49c	32.89b	33.58b	47.46a	51.56
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	23.50c	36.88c	40.56c	50.44b	
F - Test	ns	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเหี่ยวหรือร่วงของดอกบานของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ดอกบานเหี่ยวหรือร่วง (%)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0	25.08b	41.56a	50.77a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0	100a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0	20.10c	36.89b	40.05b	47.87a	51.55
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0	20.24c	36.88b	42.05c	50.89b	
F - Test	ns	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

คะแนนการเสื่อมสภาพของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการร่ม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	คะแนนการเสื่อมสภาพ (คะแนน)[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	4	3.54b	2.69a	1.98a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	4	1a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	4	3.63b	3.09b	2.77b	2.40a	1.96
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	4	3.60b	3.00b	2.46c	1.95b	
F - Test	ns	*	*	*	*	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า L (L value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]					
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	79.41±0.16	77.15±1.38a	72.89±1.42	70.11±1.18		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	79.98±0.88	70.55±1.46a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	79.95±1.99	77.99±1.10b	72.99±0.05	73.56±1.90	72.00±1.80	70.44±2.33
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	79.63±2.05	77.00±0.87b	73.43±1.53	71.77±0.01	70.10±1.47	
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า c (c value) ของกลีบดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการร่ม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]					
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	10.11±1.10	12.58±0.90a	13.97±1.78	15.99±0.05		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	10.20±0.15	16.00±1.91b				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	10.17±2.14	12.49±1.02a	13.71±0.79	14.21±0.22	14.39±0.60	16.11±0.41
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	10.19±1.09	13.09±1.27a	13.43±1.40	14.90±00	16.01±1.92	
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิต [1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงค่า h (hue value) ของกลีบดอกกล้วยไม้ สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ค่า h ±SE[1/]					
	วันที่ 0	วันที่ 3	วันที่ 6	วันที่ 9	วันที่ 12	วันที่ 15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	30.90±0.19	27.55±1.77b	20.11±0.24	16.67±0.89		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	30.91±0.08	16.33±0.89a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	30.86±0.13	25.40±1.94b	23.81±1.13	19.32±00	18.12±00	16.90±0.18
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	30.88±0.11	25.97±0.39b	22.99±1.52	19.11±1.80	17.00±1.24	
F - Test	ns	*	ns	ns	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การการสังเคราะห์ เอทิลีน ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 ^{o}C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	ปริมาณเอทิลีน(L/kg/h)±SE[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.55±0.00	0.61±1.35b	0.79±1.42a	0.85±1.90a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.54±0.50	0.98±0.01a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.59±1.17	0.57±1.03b	0.66±0.86 b	0.71±1.68 b	0.80±1.45	0.81±1.17
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.56±1.23	0.59±1.11b	0.69±1.17b	0.75±0.24b	0.83±1.05	
F – Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ cellulase ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	แอกติวิตีของ cellulase (units/mg protien)±SE[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.332±1.09	0.367±1.09b	0.469±0.04a	0.528±0.01a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.331±0.80	0.551±0.95a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.335±00	0.365±1.89b	0.401±0.59b	0.489±1.00b	0.501±1.01	0.511±0.90
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.337±0.90	0.369±0.03b	0.408±1.55b	0.479±0.46b	0.509±1.11	
F - Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การเปลี่ยนแปลงแอกติวิตีของ β-galactosidase ของช่อดอกกล้วยไม้สกุลหวายพันธุ์'สุรีย์พีช' ที่ผ่านการรม 1-MCP ความเข้มข้นต่างๆ เป็นเวลา 4 ชั่วโมง ต่อด้วย รมเอทธิลีน ที่ความเข้มข้น 1 ppm เป็นเวลา 3 วัน และปักในน้ำกลั่น เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 25 °C

อายุการใช้งาน / ชุดการทดลอง	แอกติวิตีของ β-galactosidase (units/mg protien)±SE[1/]					
	0	3	6	9	12	15
1-MCP 0 ppb + ethylene 0 ppm	0.450±1.01	0.493±1.23b	0.577±1.66a	0.611±0.20a		
1-MCP 0 ppb + ethylene 1 ppm	0.457±00	0.620±0.13a				
1-MCP 200 ppb + ethylene 0 ppm	0.453±1.09	0.490±2.34b	0.521±0.91b	0.595±00b	0.612±0.49	0.619±1.44
1-MCP 200 ppb + ethylene 1 ppm	0.456±1.99	0.495±1.08b	0.520±1.80b	0.590±1.90b	0.618±1.90	
F - Test	ns	*	*	*	ns	ns

* แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

[1/] ค่าเฉลี่ยกำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความต่างกันทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดย วิธี DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาว ศิโรรัตน์ เขียนแม้น เกิดเมื่อวันที่ 7 กันยายน 2528 ที่จังหวัดพิจิตร สำเร็จการศึกษาหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต สาขา พืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ในปีการศึกษา 2550 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตร วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาพฤกษศาสตร์ ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย