อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และสารดูดซับเอทธิลีนต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

INFLUENCE OF $CO_2 : O_2$ PROPORTION ETHYLENE ABSORBENT ON ETHYLENE PERPORMING QUALITY AND STORAGE LIFE OF ASPARAGUS (*Asparagus officinalis* Linn.)

สุภารัตน์ ภู่ช่างทอง

SUPARAT PUCHANGTONG

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-948-458-3

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

อิทธิพลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และสารดูดซับเอทธิลีนต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

INFLUENCE OF CO_2 : O_2 PROPORTION ETHYLENE ABSORBENT ON ETHYLENE PERPORMING QUALITY AND STORAGE LIFE OF ASPARAGUS (*Asparagus officinalis* Linn.)

สุภารัตน์ ภูช่างทอง

SUPARAT PUCHANGTONG

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 41517
วัน, เดือน, ปี 20 ก.พ. 2545

.b.....
.i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาพืชสวน

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

ISBN 974-648-458-3

INFLUENCE OF $CO_2 : O_2$ PROPORTION ETHYLENE ABSORBENT ON ETHYLENE PERPORMING QUALITY AND STORAGE LIFE OF ASPARAGUS (*Asparagus officinalis* Linn.)

SUPARAT PUCHANGTONG

A THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENT FOR THE DEGREE OF
MASTER OF SCIENCE IN HORTICULTURE
SCHOOL OF GRADUATE STUDIES
KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG
2001

ISBN 974-648-458-3

COPYRIGHT 2001

SCHOOL OF GRADUATE STUDIES

KING MONGKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY LADKRABANG

บัณฑิตวิทยาลัย

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และสารดูดซับเอทธิลีน ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

INFLUENCE OF $CO_2 : O_2$ PROPORTION ETHYLENE ABSORBENT ON ETHYLENE PERFORMING QUALITY AND STORAGE LIFE OF ASPARAGUS (*Asparagus officinalis* Linn.)

ชื่อนักศึกษา นางสาวสุภารัตน์ ภูช่างทอง

รหัสประจำตัว 42066209

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์		ลายมือชื่อ
ผศ.ดร.สมชาย	กล้าหาญ	
รศ.ดร.วิทยา	บัวเจริญ	
รศ.ชวาลา	บุรณศิริ	

วัน/เดือน/ปี ที่สอบ 24 ตุลาคม 2544 เวลา 10.00 น. เป็นต้นไป

สถานที่สอบ ณ ห้องประชุมคณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้อง 1 (ตึก L)

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

(รศ.ดร.บุญวัฒน์ อัตชู)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ 6 **เดือน** มีนาคม **พ.ศ.** 2545

หัวข้อวิทยานิพนธ์ อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และสารดูดซับเอทธิลีนต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

นักศึกษา นางสาวสุภารัตน์ ภูช่างทอง

รหัสประจำตัว 42066209

ปริญญา วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชา พืชสวน

พ.ศ. 2544

อาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ และสารดูดซับเอทธิลีนต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง แบ่งออกเป็น 2 การทดลองคือการทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสัดส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และก๊าซออกซิเจน ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของสัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ และสารดูดซับเอทธิลีน ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

การทดลองที่ 1 ผลปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเอทธิลีน ความยาว และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยต่ำสุดคือ 1.64 เปอร์เซ็นต์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ CO_2 และ O_2 ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง TSS TSS มีค่าเฉลี่ย 6.06 – 7.93 brix ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ มากกว่า 35 วัน ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 18 วัน ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติ

การทดลองที่ 2 ผลปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งมีความยาวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยสูงสุดคือ 2.23 เปอร์เซ็นต์ สัดส่วนของ $CO_2 : O_2$ และปริมาณสารดูดซับเอทธิลีนไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง TSS TSS มีค่าเฉลี่ย 5.80 - 9.40 brix ซึ่งไม่แตกต่างกันทางสถิติ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.50 เปอร์เซ็นต์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 3

เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยมากที่สุดคือ 35 วัน ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษาสั้นที่สุดคือ 21 วัน

Thesis Title	Influence of CO_2 : O_2 Proportion Ethylene Absorbent on Ethylene Performing Quality and Storage Life of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)
Student	Miss Suparat Puchangtong
Student ID	40066209
Degree	Master of Science in Horticulture
Programme	Horticulture
Year	2001
Thesis Advisor	Assist. Prof. Dr. Somchai Glahan

ABSTRACT

Study on influence of CO_2 : O_2 proportion ethylene absorbent on ethylene performing quality and storage life of asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.) This study was divided into 2 experiments. First experiment, study on influence of CO_2 : O_2 proportion on ethylene performing quality and storage life of asparagus. Second experiment, study on influence of CO_2 : O_2 proportion and ethylene absorbent on ethylene performing quality and storage life of asparagus .

First experiment found that ethylene content, spear length and fresh weight loss increased with increasing of storage time. Asparagus spear storage in CO_2 4 percent + O_2 12 percent gave the least fiber content 1.64 percent, whereas as spear stored in CO_2 1 percent + O_2 9 percent showed the most fresh weight loss 0.89 percent. The CO_2 and O_2 ratio had no effect on changing of TSS with the mean of 6.06 – 7.93 brix and showed non significant difference. Asparagus spear stored in CO_2 3 percent + O_2 9 percent gave the longest shelf life with more than 35 days while asparagus spear stored in CO_2 1 percent + O_2 3 percent and CO_2 3 percent + O_2 12 percent gave the shortest shelf life 18 days and showed significant difference between treatment.

Second experiment found that spear length slightly increased as storage time increase. Asparagus spear stored in CO_2 : O_2 1.5 : 15 percent by volume + ethylene absorbent 0 percent had the most fiber content 2.32 percent. The CO_2 : O_2 ratio and ethylene absorbent showed non effect on TSS changing with the mean of 5.80 – 9.40 brix and showed non significant difference. Asparagus spear stored in CO_2 : O_2 1 : 10 percent

by volume + ethylene absorbent 2 percent had the lowest fresh weight loss 0.50 percent. Asparagus spear stored in $CO_2 : O_2$ 0 : 1 percent by volume + ethylene absorbent 3 percent $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 percent by volume + ethylene absorbent 3 and 4 percent and $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 percent by volume + ethylene absorbent 4 percent showed the longest shelf life 35 days while spear stored in $CO_2 : O_2$ 1 : 10 and 1.5 : 15 percent by volume had the shortest shelf life 21 days.

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องจากได้รับความกรุณาจาก ผศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่ได้ให้เกียรติเป็นอาจารย์ผู้ควบคุมวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้ความรู้ คำแนะนำ และคำปรึกษาที่ดีเกี่ยวกับวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ตลอดจนช่วยตรวจทานแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความอนุเคราะห์จากท่านและขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอกราบขอบพระคุณ รศ. ดร. วิทยา บัวเจริญ และ รศ. ชวาลา บุรณศิริ ที่ได้ให้เกียรติเป็นคณะกรรมการในการสอบวิทยานิพนธ์ และกรุณาให้คำแนะนำที่ดี อีกทั้งช่วยตรวจสอบและแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จนเสร็จสมบูรณ์

ขอกราบขอบพระคุณคณาจารย์ทุกท่าน ที่ได้ให้ความรู้ในด้านต่างๆ และช่วยให้การสนับสนุนเป็นอย่างดีตลอดมา

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนสนับสนุนการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้ และบัณฑิตวิทยาลัยสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่กรุณาให้คำแนะนำและตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบคุณพี่ ๆ เพื่อน ๆ และน้อง ๆ นักศึกษาทุกคนที่ให้การช่วยเหลือในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

สุดท้ายขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และพี่น้องทุกคน ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนทุนในการศึกษาที่ดีตลอดมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สุภารัตน์ ภูช่างทอง

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย I

บทคัดย่อภาษาอังกฤษ III

กิตติกรรมประกาศ V

สารบัญ VI

สารบัญตาราง VIII

สารบัญภาพ XI

บทที่ 1 บทนำ 1

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา 1

1.3 ขอบเขตของการวิจัย 1

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ 2

บทที่ 2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 3

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ 3

2.2 การเปลี่ยนแปลงของพืชหลังการเก็บเกี่ยว 4

2.3 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง 9

2.4 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์ 10

2.5 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน 11

2.6 บทบาทของเอทธิลีน 11

2.7 โรคหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บรักษา 13

2.8 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง 13

บทที่ 3 วิธีการดำเนินงานวิจัย 16

3.1 อุปกรณ์ 16

3.2 สถานที่ดำเนินงาน 16

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง 16

3.4 วิธีดำเนินงาน 17

3.5 การบันทึกข้อมูล 18

สารบัญ(ต่อ)

หน้า

บทที่ 4 ผลการทดลอง 20

4.1 การทดลองที่ 1 20

4.2 การทดลองที่ 2 74

บทที่ 5 การวิจารณ์ผลการทดลอง 130

บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ 132

บรรณานุกรม 134

ภาคผนวก 137

ประวัติผู้เขียน 139

สารบัญตาราง

ตารางที่ หน้า

4.1 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 24

4.2 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 25

4.3 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 25

4.4 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 32

4.5 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 33

4.6 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 33

4.7 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 40

4.8 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 41

4.9 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 41

4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 48

4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 49

4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 49

4.13 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 56

4.14 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 57

4.15 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 57

4.16 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนโคนหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 63

4.17 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนกลางหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 64

4.18 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนยอดหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 65

4.19 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 70

4.20 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 71

4.21 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 71

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.22 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 78

4.23 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 79

4.24 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 79

4.25 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 86

4.26 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 87

4.27 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 87

4.28 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 94

4.29 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 95

4.30 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 95

4.31 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 103

4.32 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 104

4.33 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 104

4.34 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีนปริมาณต่างๆกัน 112

4.35 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 113

4.36 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 113

4.37 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนโคนหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 119

สารบัญตาราง(ต่อ)

ตารางที่ หน้า

4.38 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนกลางหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 120

4.39 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนยอดหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 121

4.40 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 126

4.41 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 127

4.42 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 127

สารบัญภาพ

ภาพที่ หน้า

4.1 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 26

4.2 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 27

4.3 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 27

4.4 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 34

4.5 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 35

4.6 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 35

4.7 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 42

4.8 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 43

4.9 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 43

4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 50

4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 51

4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 51

4.13 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 58

4.14 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 59

4.15 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 59

4.16 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ก่อนการทดลอง 66

4.17 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 7 วัน 66

4.18 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 14 วัน 67

4.19 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 21 วัน 67

4.20 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 28 วัน 68

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.21 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 35 วัน 68

4.22 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน 72

4.23 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน 73

4.24 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน 73

4.25 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 80

4.26 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน 81

4.27 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 81

4.28 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 88

4.29 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน 89

4.30 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 89

4.31 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 96

4.32 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน 97

4.33 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลี ปริมาณต่างๆกัน 97

4.34 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 105

4.35 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน 106

4.36 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 106

4.37 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 114

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่ หน้า

4.38 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 115

4.39 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 115

4.40 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ก่อนการทดลอง 122

4.41 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 7 วัน 122

4.42 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 14 วัน 123

4.43 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 21 วัน 123

4.44 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 28 วัน 124

4.45 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 35 วัน 124

4.46 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 128

4.47 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน 129

4.48 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน 129

1. แสดงลักษณะอาการผิดปกติของหน่อไม้ฝรั่งที่พบในการเก็บรักษา 138

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

หน่อไม้ฝรั่งมีถิ่นกำเนิดอยู่ในแถบชายฝั่งทะเลของยุโรป และเอเชีย เชื่อกันว่าชาวกรีกโบราณได้นำหน่อไม้ฝรั่งจากเอเชียเข้ามาปลูก ต่อมาชาวโรมันได้ทำการศึกษาและนำวิธีปลูกของชาวกรีกไปปฏิบัติ หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่มีรสชาติดี (อรสา ดิสถาพร. 2540)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และเป็นพืชผักที่มีการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศ และมีแนวโน้มว่าการส่งออกของหน่อไม้ฝรั่งจะสูงขึ้น (กลุ่มเกษตรสัญจร, 2530)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่มีอัตราการหายใจสูงจึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการคายน้ำสูง คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งเสื่อมเร็ว และเหี่ยวได้ง่าย ทำให้เกิดเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุอย่างหนึ่งของการเน่าเสียของหน่อไม้ฝรั่งก่อนถึงตลาดต่างประเทศจึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีความสำคัญลดลงไป (กนก มณฑล ศรศรีวิชัย. 2526)

ในการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งขณะขนส่งและก่อนการวางจำหน่ายจึงเป็นปัญหาที่สำคัญในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก วิธีการเก็บรักษาที่เหมาะสมจึงเป็นสิ่งสำคัญยิ่งประการหนึ่ง การศึกษาเทคโนโลยีการเก็บรักษาที่เหมาะสมในการเก็บรักษาในการควบคุมบรรยากาศจึงเป็นแนวทางที่ควรรีบศึกษาเพื่อหาทางแก้ไขปัญหาการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งให้มีอายุการเก็บรักษาที่ยาวนานตามความต้องการอย่างเหมาะสม

1.2 ความมุ่งหมายและวัตถุประสงค์ของการศึกษา

1. เพื่อศึกษาหาสัดส่วนระหว่างระดับปริมาณ CO_2 และ O_2 ที่เหมาะสมในการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

2. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของเส้นใย ในระหว่างการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

3. เพื่อศึกษาหาวิธีที่เหมาะสมในการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

1.3 ขอบเขตของการวิจัย

ศึกษาการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติกที่มีปริมาณ CO_2 0 0.5 1 1.5 2 3 และ 4 ต่อปริมาณ O_2 0 3 5 6 9 10 12 และ 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และสารดูดซับเอทธิลีน 0 1

2 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่ง โดยเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 – 6 °C เพื่อศึกษาอายุการเก็บรักษา และการเปลี่ยนแปลงระหว่างการเก็บรักษา

1.4 ผลที่คาดว่าจะได้รับ

1. ทำให้ทราบถึงของระดับ CO_2 และระดับ O_2 ที่เหมาะสมต่อการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง
2. พบวิธียืดอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งได้ยาวนานเพียงพอต่อการขนส่งระยะไกลทางเรือเดินทะเล

บทที่ 2
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หน่อไม้ฝรั่งอยู่ในตระกูล Liliaceae หรือ Lily ตระกูลนี้ประกอบด้วยพืชต่าง ๆ มากกว่า 150 ชนิด บางชนิดอาจจะเป็นไม้เนื้ออ่อน บางชนิดอาจจะเป็นไม้เนื้อแข็ง ไม้พุ่ม หรือไม้เลื้อย บางชนิดเป็นไม้ประดับเช่น Smile หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า *Asparagus ferm* สำหรับหน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกกันเป็นการค้าในปัจจุบันคือ *Asparagus officinalis* Linn. (อรสา ดิสถาพร. 2540)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักชนิดหนึ่งที่มีอายุยาวนานตั้งแต่ 5 – 20 ปี จัดเป็นพืชประเภท perenial ชนิดหนึ่งมีส่วนของลำต้นทั้งเหนือดินและส่วนของลำต้นใต้ดิน เมื่อลำต้นเหนือดินอายุมากขึ้นก็จะแก่และตายไป จะมีลำต้นใหม่จากส่วนที่อยู่ใต้ดินงอกขึ้นมาทดแทน (เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2530)

หน่อไม้ฝรั่งจะมีลำต้น (stems) จะเจริญมาจากตาหน่อในเหง้า เมื่ออยู่ในระยะต้นอ่อนเรียกหน่อ (spear) ซึ่งเป็นระยะที่เหมาะสมสำหรับการบริโภค เมื่อปล่อยให้เจริญต่อไปเป็นลำต้นทำหน้าที่หลักในการปรุงอาหาร เนื่องจากใบมีขนาดเล็กมากปรุงอาหารได้น้อย ลำต้นสูงประมาณ 1.2 – 3.0 เมตร ที่ข้อจะมีกาบใบ ซึ่งเป็นที่ป้องกันตาในเมื่อยังอ่อนอยู่ที่มีคุณภาพดี กาบใบต้องปิดแน่น ถ้าหากกาบใบเปิดถือว่าคุณภาพต่ำ โดยทั่วไปกาบใบจะเปิดเร็วในสภาพอุณหภูมิสูง ใบ (cladophylls) มีลักษณะกลมเล็กคล้ายเข็มทำหน้าที่สังเคราะห์แสง ราก (Root) ระบบรากของหน่อไม้ฝรั่งเป็นระบบรากแบบชั่วคราว เมื่อแก่จะตายและมีรากใหม่เจริญขึ้นมา เหง้า (bud clusters) เหง้าจะอยู่กลางระหว่างรากและลำต้น เป็นส่วนที่ตาหน่อเจริญ ในเหง้าจะประกอบด้วยตาหน่อ จำนวนมาก และมีกาบใบปิดอยู่ จะขยายตัวออกทางด้านข้างเจริญเติบโตประมาณ 2 นิ้วต่อปี รากและหน่อจะเจริญจากเหง้า โดยหน่อแรกในเหง้าจะแก่ที่สุด ตาหน่ออื่น ๆ จะมีอายุอ่อนตามลำดับ เมื่อหน่อแรกเจริญหน่ออื่น ๆ จะพักตัวจนกระทั่งหน่อแรกสามารถสร้างอาหารได้ หน่อที่สองจะเริ่มเจริญ ดังนั้นในเหง้าหนึ่ง ๆ ในแต่ละครั้งจะมีหน่อเจริญเพียงหนึ่งหน่อ การที่สามารถเก็บเกี่ยวได้หลายหน่อต่อต้น เนื่องจากแต่ละต้นจะมีหลายเหง้า หลังจากที่เหง้าเจริญ และสร้างเหง้าใหม่ขึ้นเหง้าเก่าจะตายไป ผลผลิตจะขึ้นอยู่กับจำนวนและความสมบูรณ์ของหน่อ ดอกเป็นแบบ dioecious คือมีต้นตัวผู้และต้นตัวเมียแยกกัน ดอกมีขนาดเล็กจำนวนมากเกิดตามกิ่งหรือก้านใบ ดอกตัวผู้จะยาวและมีสีเหลืองเข้มกว่าดอกตัวเมีย ผล เป็นแบบเบอรี่ มี 3 เซลล์ลักษณะกลม ขนาดเล็ก เมื่อผลอ่อนจะมีสีเขียวและเปลี่ยนเป็นสีแดง เมื่อแก่เมล็ดมีขนาดค่อนข้างใหญ่ เปลือกหุ้มเมล็ดสีดำ ลักษณะเป็นเหลี่ยมจำนวน 2 – 4 เมล็ด ต่อผล (อรสา ดิสถาพร. 2540)

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่ใช้เวลาตั้งแต่ปลูกจนถึงการเก็บเกี่ยวนาน (ประมาณ 8 -10 เดือน) และใช้แรงงานมากในการปลูกรักษา ทำให้ในปัจจุบันเกิดปัญหาการผลิตในประเทศที่พัฒนาแล้ว ซึ่งมีพื้นที่จำกัดและมีค่าแรงงานสูง นอกจากนี้การปลูกหน่อไม้ฝรั่งในเขตประเทศที่มีอากาศหนาวเย็นจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งพักตัวและทำให้ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวสั้น ดังนั้นในขณะนี้บริษัทต่างประเทศหลายบริษัทจึงได้เข้ามาส่งเสริมการผลิตในประเทศไทย โดยมีทั้งการผลิตเพื่อการส่งออกในรูปหน่อสด แช่แข็ง และหน่อขาวแปรรูป เหตุที่ต่างประเทศรวมถึงผู้ส่งออกในประเทศไทยเองเริ่มหันมาส่งเสริมการผลิตเพื่อการผลิตในประเทศมากขึ้น เนื่องจากประเทศไทยมีข้อได้เปรียบในเรื่องสภาพดินฟ้าอากาศที่สามารถผลิตและเก็บเกี่ยวได้ตลอดปี นอกจากนี้หน่อไม้ฝรั่งยังเป็นพืชที่ให้ผลตอบแทนสูง โดยเฉลี่ย 10,000 - 30,000 บาท / ไร่ / ปี

2.2 การเปลี่ยนแปลงของพืชหลังการเก็บเกี่ยว

2.2.1 การหายใจ

การหายใจเป็นกระบวนการทางชีวเคมีที่มีความสำคัญมากที่สุดกระบวนการหนึ่งในสิ่งมีชีวิตเพราะเป็นกระบวนการที่พลังงานซึ่งอยู่ในรูปอาหารสะสมถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของพลังงานที่สามารถนำไปใช้ได้ทันทีสำหรับกิจกรรมต่างๆ เช่น การเจริญเติบโต การเคลื่อนย้ายอาหารและการขยายพันธุ์ แม้แต่ในส่วนของสิ่งมีชีวิตที่ไม่มีการเจริญเติบโตแล้วก็ยังต้องการพลังงานในการรักษาชีวิตให้คงอยู่ เช่น การรักษาคุณสมบัติในการควบคุมการผ่านเข้าออกของสารต่างๆ ของเยื่อหุ้มเซลล์ (cell membrane) อาหารสะสมในพืชได้จากการสังเคราะห์แสงแต่อาจสะสมอยู่ในรูปต่างๆ กัน เช่น น้ำตาล แป้ง หรือไขมัน เมื่ออาหารเหล่านี้ถูกใช้ไปในการหายใจพืชก็สามารถสร้างทดแทนขึ้นมาใหม่ได้ แต่สำหรับผลิตผลที่เก็บเกี่ยวมาแล้วอาหารสะสมมีอยู่อย่างจำกัดไม่สามารถสร้างขึ้นมาใหม่ได้อีก ยกเว้นในส่วนที่มีสีเขียวอาจมีการสังเคราะห์แสงได้แต่ไม่มากนัก ถ้าอาหารในผลิตผลถูกใช้หมดไป ความมีชีวิตของผลิตผลนั้นก็จะจบสิ้นลง (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.2.2 การสูญเสียน้ำ

น้ำเป็นส่วนประกอบที่สำคัญในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด โดยเฉพาะในเซลล์ของผัก และผลไม้มีปริมาณน้ำสูงมาก เนื้อเยื่อของผักและผลไม้มีน้ำเป็นส่วนประกอบอยู่ประมาณ 80 – 95 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นการสูญเสียน้ำของผักและผลไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยวจึงเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดความเสียหายมีการสูญเสียน้ำหนักและมีรูปร่างเปลี่ยนไป โดยทั่วๆไปถ้าผักและผลไม้มีการสูญเสียน้ำไปเพียง 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผักและผลไม้เหี่ยว คุณภาพลดลง และอาจขายไม่ได้ราคาถ้าผักและผลไม้อยู่ในสภาพที่มีอุณหภูมิสูงหรือลมพัดจะยิ่งเร่งการเหี่ยวได้เร็วขึ้นภายในเวลาไม่กี่ชั่วโมง การสูญเสียน้ำยังอาจทำให้ลักษณะเนื้อของผลิตผลเปลี่ยนไปด้วย และอาจเกิดการเปลี่ยนแปลงของปฏิกิริยาทางเคมีบางอย่างที่ทำให้เกิดผลเสียต่อคุณภาพ เช่นมีสีหรือรสชาติเปลี่ยนไป นอกจากนั้น

การสูญเสียน้ำยังอาจจะทำให้เกิดความเสียหายทางอ้อมได้อีกด้วย ในทางตรงกันข้าม ถ้าผักและผลไม้อยู่ในสภาพเปียกหรือมีน้ำมากเกินไป จะทำให้เกิดการสูญเสียเช่นกัน เพราะการเปียกจะทำให้เชื้อจุลินทรีย์เจริญเติบโตได้ง่าย ทำให้ผักและผลไม้เกิดการเน่าเสียเร็วขึ้น การสูญเสียน้ำของผักและผลไม้จะสูญเสียในรูปของไอน้ำ (ดนัย บุณยเกียรติ. 2540)

2.2.3 การเกิดเส้นใยในหน่อไม้ฝรั่ง

เส้นใย (fiber) คือ เซลล์ sclerenchyma มีผนังหนา เนื่องจากมีการสะสมเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส เพกติน และลิกนิน ทำให้ช่องกลางภายในเซลล์แคบ เป็นเซลล์ที่มีรูปร่างยาว โดยเฉพาะเซลล์ sclerenchyma ที่อยู่บริเวณกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียง ได้แก่เซลล์ tracheary fiber และ vessel ส่วนมากเป็นเซลล์ไม่มีชีวิตเมื่อพืชเจริญเติบโตเต็มที่ เส้นใยเป็นส่วนของกากใยอาหารที่ไม่สามารถย่อยได้ด้วยกรดและด่างเจือจาง

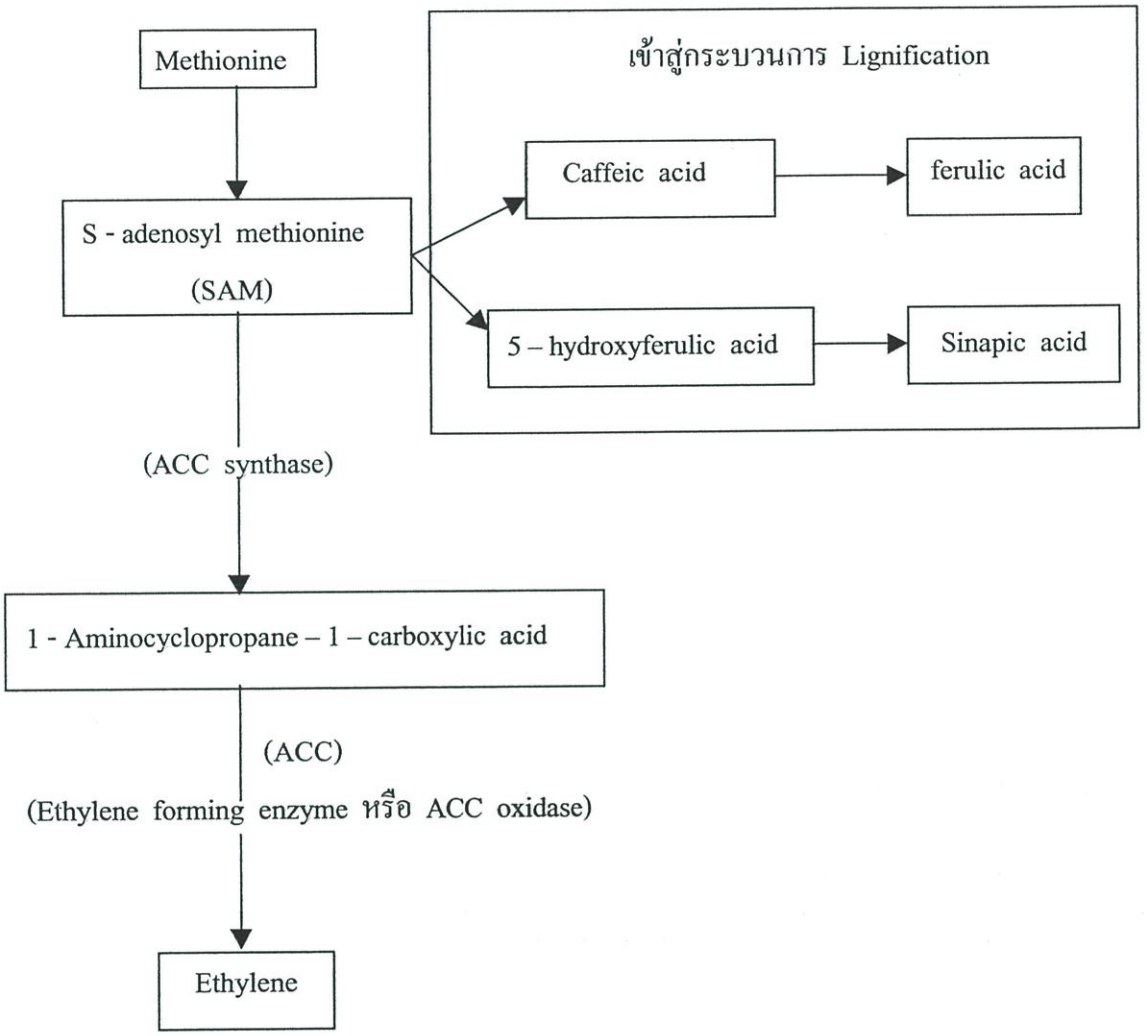
จากโครงสร้างของหน่อไม้ฝรั่งซึ่งประกอบด้วยเซลล์ประเภท sclerenchyma เป็นเซลล์ที่มีผนังหนา ซึ่งผนังที่หนาขึ้นดังกล่าวเกิดขึ้นจากผนังเซลล์ขั้นที่สองและเชื่อกันว่าเกิดการสะสมลิกนินขึ้น ตามปกติผนังเซลล์ชั้นแรก (primary cell wall) เกิดขึ้นระหว่างที่เซลล์มีการแบ่งตัว บริเวณกลางเซลล์ที่กำลังแบ่งตัวจะสร้างแผ่นกั้นเซลล์ (cell plate) และขยายตัวออกทั้งสองข้างจนชนขอบเซลล์ กลายเป็น middle lamella จากนั้นเซลลูโลสเข้ามาสะสมทั้งสองข้างของ middle lamella เกิดเป็นผนังเซลล์ชั้นแรก พบได้ในเซลล์ parenchyma ที่มีผนังเซลล์ชั้นเดียว แต่ในเซลล์ sclerenchyma ด้านในของผนังเซลล์ชั้นแรกทั้งสองข้างสร้างเซลลูโลส เฮมิเซลลูโลส และ ลิกนินมาสะสมบริเวณผนังเซลล์ทั้งสองข้างทำให้ผนังเซลล์หนาขึ้นอีก ซึ่งเซลล์ที่มีการสะสมลิกนินที่ผนังเซลล์เรียกว่า lignified wall ได้แก่ fiber ในกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียง และ sclerenchyma โดยเฉพาะ fiber ของกลุ่มเซลล์ท่อลำเลียงจะมีผลต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง โดยจะส่งผลให้เนื้อสัมผัสเป็นเสี้ยน เหนียวและไม่เป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

2.2.4 ความสัมพันธ์ของการเกิดลิกนินและเอทธิลีน

ลิกนิน คือสารประกอบฟีนอลโมเลกุลใหญ่ มีสูตรโครงสร้างหลายแบบ และมักจะเกาะอยู่กับ polysaccharide ในผนังเซลล์ ลิกนินเกิดจากสารตั้งต้น 3 ชนิดได้แก่ coniferyl alcohol sinapyl alcohol และ *p* - coumaryl alcohol โดยต่างกันที่การเข้าจับในตำแหน่งของ aromatic ring ที่ต่างกัน

เอธทิลีนเป็นฮอร์โมนในพืช ซึ่งอัตราการผลิตเอทธิลีนมีความแตกต่างกันตามระยะการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของพืช โดยพบว่าอัตราการผลิตเอทธิลีนสูงเมื่อพืชมีการแบ่งตัวโดยเฉพาะเนื้อเยื่อเจริญ (ปลายยอด ปลายราก) ระยะสุกแก่หรือเมื่อพืชชราภาพจะมีการสร้างเอทธิลีนสูงขึ้นด้วย หน่อไม้ฝรั่งที่ถูกเก็บรักษาในสภาพที่มีเอทธิลีนในบรรยากาศสูง พบว่าสามารถทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการสร้างเส้นใยภายหลังการเก็บเกี่ยวได้สูงขึ้น เนื่องจากเอทธิลีนที่เกิดขึ้นสามารถกระตุ้นให้กระบวนการ lignification ทำงานได้ดีขึ้น ส่งผลให้มีลิกนินสะสมในเซลล์พืชเกิดเป็น

ผนังเซลล์ชั้นที่สองได้เร็วขึ้น ซึ่งกระบวนการสร้างเอทธีลีนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการ lignification แสดงไว้ข้างล่างนี้



แต่พบว่า S - adenosyl methionine (SAM) เป็นสารที่พบในกระบวนการ lignification ใน 2 ขั้นตอน คือขั้นตอนที่เปลี่ยนจาก caffeic acid เป็น ferulic acid และ 5 – hydroxyferulic acid เป็น sinapic acid ซึ่งมีปฏิกิริยาเป็นดังนี้

caffeic acid + SAM ⟶ ferukic acid + S – adenosyl - L - homocysteine (SAH)

จากกระบวนการสร้างเอทธิลีน พบว่าเอนไซม์ ethylene forming enzyme (EFE) และ ACC oxidase เอนไซม์ทำหน้าที่เดียวกันคือเปลี่ยนจาก ACC เป็นเอทธิลีน โดย EFE เป็นเอนไซม์ที่ต้องการออกซิเจนในการเกิดปฏิกิริยา ซึ่งเอนไซม์ที่จัดอยู่ในกลุ่มของ EFE ได้แก่ ACC oxidase peroxidase lipoxygenase และ hydrogen peroxide generating oxidase ซึ่งเอนไซม์เหล่านี้ทำหน้าที่เปลี่ยน ACC ไปเป็นเอทธิลีนได้เช่นกัน จากกระบวนการผลิตเอทธิลีน พบว่า มีหลายปัจจัยที่สามารถเร่งการผลิตเอทธิลีนได้ เช่น อุณหภูมิที่สูงไม่เกิน 30 องศาเซลเซียสหรือต่ำเกินไป ปริมาณออกซิเจน อายุของพืช และปริมาณฮอร์โมนออกซิน (indole-3-acetic acid :

IAA) ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่พบมากในเนื้อเยื่อเจริญ โดยเฉพาะบริเวณปลายยอด โดยออกซินสามารถกระตุ้นการผลิตเอทธิลีนภายในพืชได้ ในขณะที่ออกซินถูกทำลายได้โดยเอนไซม์ต่างๆ เช่น IAA peroxidase phenol oxidase

กิจกรรมของเอนไซม์ peroxidase จะสูงขึ้นเมื่อพืชเกิดแผลและมีการสร้างเอทธิลีนภายใน เนื่องจากเอนไซม์ peroxidase จัดว่าเป็นเอนไซม์หนึ่งในกลุ่มของ ethylene forming enzyme (EFE) ที่เป็นเอนไซม์ในการผลิตเอทธิลีน ดังนั้นเอนไซม์ peroxidase สามารถทำให้การผลิตเอทธิลีนสูงขึ้น ดังนั้นหน่อไม้ฝรั่งถูกเก็บในสภาพที่มีเอทธิลีนสูงหรือสามารถผลิตเอทธิลีนได้สูง จะมีผลทำให้ lignification เกิดได้เร็วขึ้นด้วย ซึ่งการผลิตเอทธิลีนมีปัจจัยหลายอย่างที่เกี่ยวข้องดังนี้

1) ชนิดและพันธุ์ของพืช ส่วนใหญ่พืชที่เป็น climacteric จะสามารถผลิตเอทธิลีนได้สูงกว่าพืช non – climacteric

2) อายุทางสรีรวิทยาเมื่อเก็บเกี่ยว โดยพืชจะมีการผลิตเอทธิลีนสูงขึ้นเมื่อพืชกำลังมีการขยายตัวของเซลล์ ระยะสุกแก่ และระยะชราภาพ เป็นต้น

3) ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ซึ่งคาร์บอนไดออกไซด์จะเป็นตัวแย่งที่เอทธิลีนจับกับตัวรับ (receptor) ในขั้นตอนสุดท้ายของการผลิตเอทธิลีน

4) ปริมาณออกซิเจน มีความสำคัญในขั้นตอนที่เปลี่ยนจาก ACC เป็นเอทธิลีน ซึ่งเอนไซม์ EFE ต้องการออกซิเจนในการทำปฏิกิริยา

5) ปริมาณเอทธิลีนในบรรยากาศสามารถกระตุ้นให้ผลผลิตมีการสร้างเอทธิลีนเพิ่มขึ้น

6) ฮอร์โมนพืช โดยฮอร์โมนออกซินสามารถกระตุ้นการเกิดเอทธิลีนได้ โดยมีบทบาทในการเพิ่มปริมาณ ACC ในกระบวนการผลิตเอทธิลีน

2.2.5 การเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมี

2.2.5.1 คาร์โบไฮเดรท

คาร์โบไฮเดรทเป็นสารประกอบเคมีที่มีมากเป็นที่สองรองจากน้ำ มีทั้งที่อยู่ในรูปของสารประกอบที่มีน้ำหนักโมเลกุลต่ำเช่น น้ำตาล และพวกที่น้ำหนักโมเลกุลสูง เช่น โพลีแซคคาไรด์ต่างๆ ผักและผลไม้จะมีคาร์โบไฮเดรทอยู่ประมาณ 2-40 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด เนื้อเยื่อบางชนิด เช่น แตงกวา มีปริมาณคาร์โบไฮเดรทต่ำกว่ามาก ผักส่วนใหญ่มีคาร์โบไฮเดรทน้อยกว่า 9 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสด และอยู่ในรูปของโพลีแซคาไรด์ที่เป็นส่วนประกอบของผนังเซลล์ (ดนัย บุณยเกียรติ. 2440)

คาร์โบไฮเดรทเป็นองค์ประกอบสำคัญในผักและผลไม้ที่ให้ทั้งรสชาติ คุณค่าทางอาหาร และเกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวค่อนข้างมาก ทั้งนี้เพราะคาร์โบไฮเดรทในผักและผลไม้อยู่ทั้งในรูปของอาหารสะสม เช่น แป้ง และน้ำตาลชนิดต่าง ๆ ที่ให้รสชาติ และยังอยู่ในรูปของโครงสร้างที่ให้ความแข็งแรงอีกด้วย ได้แก่ เซลลูโลส และสารพวกเพกทินต่าง ๆ

1) น้ำตาล น้ำตาลในผักและผลไม้ที่สำคัญมีอยู่ 3 ชนิดคือ น้ำตาลซูโครส กลูโคส และฟรุตโตส ซึ่งพบสะสมอยู่ในแวคิวโอล (vacuole) เป็นส่วนใหญ่ สัดส่วนของน้ำตาลแต่ละชนิดในผลิตผลต่าง ๆ จะต่างกันออกไป บางชนิดก็มีซูโครสอยู่มาก ในขณะที่บางชนิดไม่มีซูโครสอยู่เลย ทำให้รสชาติความหวานของผักและผลไม้ต่างชนิดต่างกันไป น้ำตาลฟรุตโตสจะให้ความหวานมากที่สุด ในขณะที่ซูโครส และกลูโคสมีความหวานน้อยลง น้ำตาลทั้ง 3 ชนิดนี้อาจเปลี่ยนรูปกันได้ด้วยเอนไซม์หลายชนิด เช่น invertase ซึ่งจะเร่งปฏิกิริยาการเปลี่ยนน้ำตาลซูโครสเป็นกลูโคสและฟรุกโตส

ภายหลังการเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำตาลอาจเพิ่มขึ้นหรือลดลงแล้วแต่ชนิดของผลิตผลและสภาพแวดล้อม โดยปกติผลิตผลซึ่งมีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณที่มีสะสมอยู่ลดน้อยลง ปริมาณน้ำตาลที่ลดน้อยลงเนื่องจากการหายใจนี้นับว่าต่ำมากเมื่อเทียบกับการสูญเสียน้ำ หรือการเปลี่ยนน้ำตาลไปอยู่ในรูปต่างๆ ผลิตผลที่มีน้ำตาลอยู่น้อย เช่น หน่อไม้ฝรั่ง หรือข้าวโพดอ่อน เมื่อเก็บเกี่ยวมาแล้วหากไม่ได้เก็บไว้ในที่เย็น น้ำตาลจะหมดไปอย่างรวดเร็วทำให้มีรสจืดชืดไม่น่ารับประทาน

2) แป้ง แป้งมีสะสมอยู่ในผลิตผลภายใน plastid ที่เรียกเฉพาะว่า amyloplast เพื่อเป็นแหล่งอาหารสำรองโดยเฉพาะในพืชหัว แต่ในผลไม้ก็มีการสะสมแป้งอยู่มาก เช่น กล้วย มะม่วง และทุเรียน เมื่อผลไม้สุก แป้งจะถูกเปลี่ยนไปอยู่ในรูปของน้ำตาลที่ให้ผลไม้มีรสหวานน่ารับประทาน

2.2.5.2 โปรตีน

โปรตีนในผักและผลไม้มีอยู่น้อย ผักส่วนใหญ่จะมีโปรตีนเป็นองค์ประกอบประมาณ 1-2 เปอร์เซ็นต์ คุณค่าทางอาหารด้านโปรตีนในผักผลไม้ค่อนข้างสูงเช่นเดียวกับผลิตผลชนิดอื่นเพราะมีกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับมนุษย์ ได้แก่ leucine, isoleucine, valine, lysine, methionine, tryptophan, phenylalanine, tyrosine และ tyreonine กรดอะมิโนเหล่านี้มนุษย์ไม่สามารถสังเคราะห์ขึ้นเองต้องอาศัยจากพืชและสัตว์

ถึงแม้ว่าโปรตีนในผักและผลไม้จะมีอยู่ในปริมาณต่ำ และไม่มีส่วนในการให้รสชาติของผักและผลไม้โดยตรงเหมือนน้ำตาลหรือกรด แต่ก็มีส่วนเกี่ยวข้องกับรสชาติของผลิตผลต่าง ๆ อย่างมากที่เดียว โปรตีนในผักและผลไม้จึงอาจกล่าวได้ว่าเป็นโปรตีนสำหรับการทำงาน หรือเพื่อเกิดการเปลี่ยนแปลงต่างๆ

2.2.5.3 วิตามิน

ผักและผลไม้เป็นแหล่งวิตามินที่สำคัญสำหรับมนุษย์โดยเฉพาะวิตามินเอและวิตามินซี วิตามินเอในผักและผลไม้ส่วนใหญ่อยู่ในรูปของคาโรทีน ซึ่งจัดเป็นสารสีอย่างหนึ่งที่ได้กล่าวมาแล้ว พืชสามารถใช้คาโรทีนไปในการสร้างสารระเหยที่ให้กลิ่นต่างๆ ได้ มีคุณสมบัติค่อนข้าง

เสถียร ไม่มีการเปลี่ยนแปลงมากนักภายหลังการเก็บเกี่ยว แต่ปริมาณคาโรทีนในผลิตผลขึ้นอยู่กับอายุในการเก็บเกี่ยวด้วย

ภายหลังการเก็บเกี่ยวปริมาณวิตามินซีมีการเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นค่อนข้างมากกว่าวิตามินชนิดอื่นๆ โดยทั่วไปผักรับประทานใบและช่อดอกมักมีการสูญเสียวิตามินซีค่อนข้างสูง (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541)

2.3 การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างจากบรรยากาศปกติ คือในบรรยากาศปกติจะประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพของบรรยากาศจะทำการลดปริมาณของก๊าซออกซิเจนให้น้อยลง และเพิ่มปริมาณของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ให้สูงขึ้น จะมีผลต่อการหายใจของผลิตผลลดลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของก๊าซเอทธิลีน และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วย ทำให้สามารถเก็บรักษาผลิตผลให้นานขึ้น (ดนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535)

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (Modified Atmosphere Storage หรือ MA) เป็นวิธีการที่จะควบคุมการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของบรรยากาศที่จุดเริ่มต้นเท่านั้น หลังจากนั้นส่วนประกอบของบรรยากาศจะเปลี่ยนแปลงไปจากเดิมได้ เนื่องจากการหายใจของผลิตผล และจะไม่มีการควบคุมส่วนประกอบของบรรยากาศในภายหลังการเก็บรักษาโดยวิธี MA เป็นวิธีการที่ง่ายต่อการปฏิบัติ และเสียค่าใช้จ่ายน้อยกว่า วิธี Controlled Atmosphere Storage หรือ CA

การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง เป็นการปรับองค์ประกอบก๊าซเพียงช่วงกว้าง ๆ เท่านั้นไม่ต้องควบคุมให้อยู่ที่ระดับหรือจุดใดจุดหนึ่งอย่างแน่นอน ตลอดการเก็บรักษา (Zagory and Kaber. 1988)

หลักการเบื้องต้นของการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงคือการเก็บรักษาผลิตผลในสภาพบรรยากาศที่มีออกซิเจนต่ำและหรือคาร์บอนไดออกไซด์สูงกว่าในบรรยากาศปกติ ในระดับความเข้มข้นที่เหมาะสมทำให้ชะลออัตราการหายใจ และการสังเคราะห์เอทธิลีนตลอดจนยับยั้งการเปลี่ยนแปลงทางชีวเคมีในขบวนการสุกและเสื่อมสภาพ นอกจากนี้ยังสามารถลดความรุนแรงของการเกิดสะท้านหนาว (chilling injury) ตลอดจนความผิดปกติทางสรีรวิทยาและการเน่าเสียของผลผลิตบางชนิด ในบรรยากาศที่ไม่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูญเสียคาร์โบไฮเดรตเร็วกว่าในบรรยากาศที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์ (นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540 ; Lee. *et al.* 1996)

2.4 บทบาทที่สำคัญของคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศปกติจะมีเพียงร้อยละ 0.03 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูงๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการเก็บรักษาผลิตผล คุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ

2.4.1 ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปเมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อยเมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เข้มข้นต่ำเกินไปในขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตรายอันเป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

2.4.2 ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด จึงเรียกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่า bacteriostatic หรือ fungistatic agent คือจะยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะต้องใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นอย่างน้อยร้อยละ 20 ณ. สมดุลในบรรยากาศผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงหรือเมื่อความดันของบรรยากาศเพิ่มขึ้น (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538)

2.4.3. การตอบสนองของเอทธิลีน ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จะป้องกันการตอบสนองต่อเอทธิลีนของพืชได้ หรือในบางกรณีอาจทำให้เกิดช้าลง แต่ประสิทธิภาพการระงับการทำงานของเอทธิลีนจะดี เมื่อมีปริมาณของเอทธิลีนต่ำ และประสิทธิภาพจะหมดไป เมื่อปริมาณของเอทธิลีนเกินกว่า 1 µl/l ในผลไม้หลายชนิดมีการสะสมคาร์บอนไดออกไซด์ ภายในช่องว่างระหว่างเซลล์และทำหน้าที่เป็นสารยับยั้งการทำงานของเอทธิลีนในผลไม้นั้นๆ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จะใช้ในการเก็บรักษาแบบควบคุมบรรยากาศ ซึ่งเมื่อในบรรยากาศมีก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงจะทำให้การสุกเกิดช้าลง การยับยั้งการทำงานของคาร์บอนไดออกไซด์นั้นยังไม่รู้ขั้นตอนแน่ชัดว่าเกิดอย่างไรแต่มีผู้ให้แนวความคิดว่าคาร์บอนไดออกไซด์อาจจะแข่งกับเอทธิลีน ในการรวมกับ receptor ด้วยค่า Ki เท่ากับ 15 µl/l (ดนัย บุณยเกียรติ. 2540)

2.4.4. การผิดปกติทางสรีรวิทยา ในสภาพที่มีคาร์บอนไดออกไซด์สูง จะช่วยลดความอ่อนแอของผลต่อการเกิดอาการสะท้านหนาวได้ ซึ่งพบได้ในผลมะม่วงและอโวคาโด (ดนัย บุณยเกียรติ. 2540)

2.5 บทบาทที่สำคัญของออกซิเจน

ในอากาศมีก๊าซออกซิเจน ประมาณร้อยละ 20.9 คุณสมบัติของออกซิเจนจำเป็นสำหรับการหายใจของพืชผัก และผลไม้ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วก็ตาม ยังคงมีการหายใจตลอดเวลาจนกว่าเซลล์จะตาย (งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538)

2.5.1 การสังเคราะห์เอทธิลีน ลำดับสุดท้ายของการสังเคราะห์เอทธิลีนของพืชจะต้องใช้ออกซิเจน การลดปริมาณออกซิเจนลงจะยับยั้งหรือลดการผลิตเอทธิลีนลง การทำงานของเอทธิลีนก็เช่นเดียวกัน พบว่าต้องการออกซิเจน

2.5.2 บรรยากาศปกติมีออกซิเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งจำเป็นสำหรับกายหายใจของผลิตผล โดยเฉพาะกับผลิตผลที่กำลังเจริญเติบโตในการเก็บรักษาถ้ามีปริมาณออกซิเจนต่ำจะช่วยลดอัตราการหายใจ และยืดอายุการเก็บรักษาผลิตผลได้ แต่ถ้าออกซิเจนน้อยเกินไปอาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน (anaerobic) และทำให้ผลิตผลเสียหาย

การลดปริมาณออกซิเจนจะยับยั้งหรือลดการผลิต เอทธิลีน การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศที่มีปริมาณออกซิเจนต่ำสามารถชะลอการสูญเสียคลอโรฟิลล์ได้ง่าย และจะช่วยยับยั้งการเปลี่ยนสีของเปลือกเป็นสีน้ำตาล ออกซิเจนเร่งให้เกิดการสูญเสียกรด ascorbic เร็วขึ้น ออกซิเจนต่ำกว่าร้อยละ 20 การเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ลดลงมากนัก แต่เมื่อความเข้มข้นลดลงเหลือร้อยละ 2 หรือต่ำกว่าจึงจะเห็นผล แต่ความเข้มข้นระดับนี้ผลิตผลหลายชนิดไม่อาจทนอยู่ได้ ออกซิเจนต่ำ ยังไปขัดขวางการสร้าง periderm ในขบวนการสมานแผลของพืช

ปริมาณของออกซิเจนในบรรยากาศมีผลต่อการสุกของผลไม้ การเพิ่มปริมาณของออกซิเจนให้สูงกว่าบรรยากาศปกติ อาจเร่งหรือไม่มีผลต่อการสุกของผลไม้ก็ได้ ขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ การลดปริมาณของออกซิเจนในอากาศลงมีผลต่อการสุดของผลไม้ช้าลง เพราะอัตราการหายใจและเมตาโบลิสม์ภายในเซลล์เกิดช้าลง ชะลออัตราการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ให้ช้าลง การสังเคราะห์เอทธิลีนลดน้อยลงและความไวของผลไม้ต่อการทำงานของเอทธิลีนให้ช้าลงด้วย ปริมาณออกซิเจนต่ำสุดยับยั้งการสุกจะไม่มีผลต่อสรีรวิทยาที่สำคัญของผลไม้

2.6 บทบาทของเอทธิลีน

เอทธิลีนเป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัวที่มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติ มีสูตรโมเลกุลคือ C_2H_4 และมีน้ำหนักโมเลกุล 28 เอทธิลีนจัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโต การพัฒนา การแก่ การสุก และการเสื่อมสภาพ ในผลไม้ขณะเจริญเติบโตในช่วงของการแบ่งเซลล์จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนสูงมาก การให้เอทธิลีนจากภายนอกแก่ผลไม้จะทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดได้เร็วขึ้นทั้งการเปลี่ยนสีผิว และการอ่อนตัวของผลไม้ (softening) เมื่อผลไม้มีระยะแก่เต็มที่จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง และ

เนื้อเยื่อของผลไม้มีความไวในการตอบสนองต่อเอทธิลีนเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการกระตุ้นของเอทธิลีน เรียกปรากฏการณ์นี้ว่าเป็นการสุกของผลไม้ และเอทธิลีนทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดกระบวนการสุกของผลไม้

การสังเคราะห์เอทธิลีนในเซลล์พืชมีสารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไธโอนีน (methionine) และอาจมีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาออกซิเดชั่นของกรดลิโนเลอิค เมทไธโอนีนเป็นสารเริ่มต้นในปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทธิลีนได้อย่างรวดเร็ว และต้องการออกซิเจนในการสังเคราะห์ด้วย (ดนัย บุณยเกียรติ. 2540)

การผลิตเอทธิลีน เนื้อเยื่อพืชทุกชนิดสร้างเอทธิลีนได้ โดยปกติปริมาณการผลิตเอทธิลีนจะมีน้อย แต่เมื่อผลิตผลสุกหรือเมื่อผลิตผลถูกกระทบกระเทือนด้วยอะไรก็ตามจะมีการสร้างเอทธิลีนขึ้นเป็นอันมาก และเอทธิลีนจะไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆ ให้เกิดขึ้นได้ เช่น ขบวนการสุก การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ เอทธิลีนอาจเกิดจากแหล่งอื่นๆ อีก เช่น จากเชื้อรา จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ก๊าซเอทธิลีนนี้จะกระตุ้นให้การสร้างเส้นใยในหน่อไม้ฝรั่งเพิ่มขึ้น เอทธิลีนจากภายนอกสามารถกระตุ้นให้ผลไม้ผลิตเอทธิลีนในปริมาณที่สูงขึ้นได้หากให้เอทธิลีนก่อนกระบวนการสุกจะเริ่มขึ้น (จริงแท้ ศริพานิช. 2541)

2.6.1 บทบาทของเอทธิลีนหลังการเก็บเกี่ยว

เอทธิลีนมีทั้งประโยชน์และโทษต่อผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยว ประโยชน์ของเอทธิลีน เช่น ใช้ในการบ่มผลไม้ให้สุกอย่างสม่ำเสมอ ส่วนโทษของเอทธิลีนมีมากมายดังนี้

1. เร่งให้เกิดการสุกในขณะขนส่งหรือระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจได้

2 เร่งการเสื่อมสภาพให้เร็วขึ้น ทำให้ผักใบ หรือผักที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เพราะสูญเสียคลอโรฟิลล์ไปเร็วขึ้น

3. มีผลกระทบต่อรสชาติของผักบางชนิด เช่น แครอท ถ้าได้รับเอทธิลีนในปริมาณที่สูงจะเกิดรสขม เพราะเอทธิลีนกระตุ้นให้มีการสร้างสาร isocoumarin ขึ้นมา นอกจากนั้นเอทธิลีนยังทำให้รสชาติของมันเทศเสียไปด้วยเพราะเกิดสาร ipomeamarone ขึ้นมา

4. ผักกาดหอมห่อซึ่งได้รับเอทธิลีนจะมีอาการจุดสีน้ำตาลแดงขึ้นที่ก้านใบถ้าหากอาการรุนแรงจะทำให้ก้านใบมีสีน้ำตาลแดง ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนไปกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนอล ออกซิเดส (polyphenol oxidase) ทำให้เกิดสารประกอบฟีนอนมาก

5. เอทธิลีนมีความสำคัญมากต่อสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน โดยเฉพาะเป็นสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ จึงเรียกเอทธิลีนว่า ripening gas เอทธิลีนยังทำให้เกิดความผิดปกติแก่ใบผักและดอกไม้ด้วย

2.6.2 ปัจจัยที่มีผลยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน

1. ออกซิเจน การสังเคราะห์เอทธิลีนจะหยุดชะงักในบรรยากาศที่ขาดออกซิเจน ทั้งนี้เพราะออกซิเจนจำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน (1aminocyclopropane – 1 – carboxylic acid) ACC ให้เป็นเอทธิลีน ปริมาณออกซิเจนซึ่งต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง

2. อุณหภูมิ อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นจาก 0 – 25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ดีการยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีนที่อุณหภูมิสูงนี่สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่อลดอุณหภูมิลง

2.7 โรคหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บรักษา

กนกมณฑล ศรศรีวิชัย (2526) กล่าวว่าโรคของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษาที่พบคือ โรค Bacterial soft rot เกิดจาก *Erwinia carotovora* ปลายของหน่อไม้ฝรั่งจะมีสีเขียวแกมเทานิ่มและเมื่อถูกบีบถ้าเป็นที่ส่วนโคนจะมีน้ำเมือกซึ่งไหลออกจากต้นของหน่อไม้ฝรั่งมีสีขุ่น ส่วนที่เป็นโรคจะอ่อน อาการที่สังเกตได้อีกอย่างหนึ่งคือมีกลิ่นเหม็นมาก เกิดจากเชื้อเข้าทางแผล ปกติตรงโคนรอยตัดจะเป็นโรคก่อนยอดแต่ไม่แน่เสมอไป เนื้อเยื่อที่ปลายยอดอ่อนกว่าโคนเมื่อเก็บรักษาต่อมายอดจะเป็นโรคง่ายกว่า โรค Fusarium rot เกิดจาก *Fusarium* หลายชนิด โรคนี้เป็นตรงกาบหุ้มตาเล็กๆ บางที่พบที่ปลายยอดด้วยเป็นปุยขายบริเวณที่เป็นโรคมีน้ำขังเยิ้ม เปลี่ยนสีจากเขียว เหลือง น้ำตาล ถ้าอายุของโรคมากขึ้นตามลำดับ โรค Phytophthora rot เกิดจาก *Phytophthora* เกิดตรงบริเวณโคนของหน่อไม้ฝรั่ง มีน้ำขังเยิ้มแรกเริ่มมีสีเขียวแล้วเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลอ่อน

2.8 รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

อรนุช เพิ่มสัตย์ (2522) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการปฏิบัติและการเปลี่ยนแปลงฝักสดของถั่วฝักยาวที่เก็บเกี่ยวมาจากสวนแล้วนำฝักสดมาแช่ในน้ำแข็งป่นที่บรรจุอยู่ในกล่องโฟม และไม่แช่น้ำแข็งป่น ขนส่งมายังกรุงเทพฯ แยกถั่วฝักยาวมาบรรจุลงในภาชนะต่างๆ กันนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C และความชื้นสัมพัทธ์ 84 เปอร์เซ็นต์ และที่อุณหภูมิห้อง (34°C) และความชื้นสัมพัทธ์ 84 เปอร์เซ็นต์ พบว่าถั่วฝักยาวที่ใส่น้ำแข็งป่นทันทีหลังจากเก็บเกี่ยวและระหว่างขนส่งเมื่อนำไปใส่ถุงพลาสติกรัดปากถุงแน่นทั้งที่เจาะรูและไม่เจาะรูแล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5°C นาน

6 วัน ถั่วฝักยาวยังคงมีคุณภาพดีอยู่ แต่ที่อุณหภูมิห้องภายในเวลาเพียง 2 - 4 วันถั่วฝักยาวก็ไม่เป็นที่ยอมรับในการซื้อขายแล้ว

Segerlind (1973) ; Sosa-Coronel *et. al,* (1976) พบว่าปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่ส่วนโคนของหน่อมีมากกว่าส่วนที่อยู่ถัดขึ้นมา ส่วนยอดของหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด ความยาวของหน่อและขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหน่อมีความสัมพันธ์ต่อปริมาณเส้นใยด้วย

กนกมณฑล ศรศรีวิชัย (2526) ; Wills *et. al,* (1981) หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 1°C, 5°C และ 9°C มีการเสื่อสภาพช้ากว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง ทั้งนี้เนื่องจากสภาพอุณหภูมิต่ำช่วยลดอัตราการหายใจ การเจริญของเชื้อโรค และชะลอกระบวนการทางชีวเคมีภายในพืชได้

Wang (1979) ; Wills *et. al,* (1981) หน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งมาทั้ง 2 วิธีมีสภาพของหน่อในระหว่างการเก็บรักษาต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยในช่วงแรกของการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งมาโดยใช้น้ำแข็งป่นโรยสลับมีสภาพของหน่อดีกว่าพวกที่ขนส่งมาโดยไม่มีน้ำแข็งป่นโรยหน้า เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งที่มีน้ำแข็งป่นโรยสลับมีการสูญเสียน้ำหนักและการเหี่ยวเฉาน้อยกว่า แต่เมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้นหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งมาทั้ง 2 วิธีมีสภาพของหน่อใกล้เคียงกัน และมีการเข้าทำลายของเชื้อโรคเช่นเดียวกันเพราะอุณหภูมิต่ำและ CO_2 ไม่สามารถทำลายหรือยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อแบคทีเรีย Erwinia carotovora (Jones) Holland. เพียงแต่ชะลอการเจริญของเชื้อโรคได้ดีกว่าที่อุณหภูมิสูง โดยที่อุณหภูมิ 1°C สามารถชะลอการเกิดอาการเน่าเละ เนื่องจากเชื้อโรคนี้ได้ดีกว่าที่อุณหภูมิ 5°C, 9°C และอุณหภูมิห้อง (27.8°C) ตามลำดับ

Clore *et. al,* (1976) เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งไว้ในสภาพที่ไม่เหมาะสมทำให้เส้นใยเพิ่มขึ้นมาก หน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าพลาสติกที่อุณหภูมิห้อง (27.8°C และความชื้นสัมพัทธ์ 71.8 เปอร์เซ็นต์) มีเส้นใยเพิ่มขึ้นมากที่สุด เนื่องจากสภาพอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำทำให้เส้นใยเพิ่มขึ้น

Sharma *et. al,* (1975) หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 1°C,5°C และ 9°C มีเส้นใยเพิ่มขึ้นเช่นเดียวกับหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิห้อง การเกิดเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งเกิดขึ้นโดยกระบวนการ lignification ต้องการออกซิเจนในการเกิดปฏิกิริยา อัตราการเกิดปฏิกิริยาขึ้นอยู่กับเอนไซม์ isoperoxidase

จริงแท้ ศิริพานิช (2541) การเพิ่มปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ให้ผลในการควบคุมโรคมากกว่าที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 10-20 เปอร์เซ็นต์ พบว่าสามารถควบคุมเชื้อ Botrytis และ Rhizopus ในผลสตอเบอรี่หลังการเก็บเกี่ยวได้

Kahl (1978) ; Yang and Pratt (1978) เมื่อเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งเอาไว้บริเวณส่วนโคนมีเส้นใยเพิ่มขึ้นมากอาจเป็นเพราะส่วนโคนของหน่ออยู่ใกล้บริเวณบาดแผลที่เกิดขึ้นเมื่อเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้บริเวณบาดแผลมีการสร้างเอทธิลีนมาก ซึ่งจะไปชักนำทำให้

เอนไซม์ isoperoxidase มี activity เพิ่มขึ้นจึงมีเส้นใยเพิ่มขึ้นมากในส่วนที่อยู่ใกล้โคนมากกว่าที่ส่วนปลายของหน่อ

Lill *et. al,* (1980) หน่อไม้ฝรั่งหลังจากที่เก็บเกี่ยวมาแล้วจะมีการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาและชีวเคมีเกิดขึ้น ที่สำคัญคือ ความยาว น้ำหนัก ปริมาณน้ำตาล การสูญเสียวิตามินซี การเสื่อมสภาพ และการเพิ่มปริมาณเส้นใย ถ้าเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งไว้ในสภาพที่ไม่เหมาะสม เช่นอุณหภูมิสูงเกินไป จะทำให้เกิดการสูญเสียคุณภาพอย่างรวดเร็วภายใน 1-2 วัน

สุมาลี ตันศิริยากุล และคณะ (2529) ได้ทำการเก็บรักษา broccoli ภายใต้บรรยากาศ CO_2 ร่วมกับอุณหภูมิต่ำสามารถเก็บรักษาให้สดอยู่ได้ถึง 28 วัน ทั้งนี้อุณหภูมิที่ใช้คือ 39.2 °C ความเข้มข้นเริ่มต้น 10% ซึ่งแสดงถึงการเปลี่ยนแปลงปริมาณคลอโรฟิลของผัก กล่าวคือ ที่อุณหภูมิห้อง (31°C) พวกที่มี CO_2 10% มีสีเขียวมากกว่าพวกที่ไม่ได้รับ CO_2 ที่อุณหภูมิ 1°C และ 4°C ก็แสดงว่า พวกที่ได้รับ CO_2 10% มีสีเขียวมากกว่าพวกอื่นๆ และมีอายุการเก็บรักษายาวนาน

สายพิณ มณีพันธุ์ และคณะ (2538) พบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณโปรตีนและปริมาณสารที่ละลายได้ทั้งหมดในส่วนยอดสูงกว่าส่วนที่ถัดลงมาซึ่งจะมีปริมาณความชื้น ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ และปริมาณสารเยื่อใยสูงกว่าส่วนยอด

Norman *et. al,* (1974) หน่อไม้ฝรั่งส่วนยอดมีปริมาณเส้นใยร้อยละ 0.69 - 0.87 โดยส่วนที่ถัดลงมามีค่าร้อยละ 0.92 – 1.35 ปริมาณเส้นใยมีค่าต่ำสุดในส่วนยอด และจะเพิ่มมากขึ้นในส่วนโคนหน่อ

Wiley *et. al,* (1956) ปริมาณเส้นใยที่เหมาะสมและให้คุณภาพเป็นที่ยอมรับคือร้อยละ 0.48 – 0.59 ที่ระดับความยาว จากยอด 4.5 – 5.0 นิ้ว

Glahan and Puchangtong (2000) หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 2 °C พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 12 : 8 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาณ มีค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.59 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 12 : 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.31 เปอร์เซ็นต์ การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งอยู่ระหว่าง 0.16 – 0.81 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ภายหลังการเก็บรักษา 7 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 6 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.16 และภายหลังการเก็บรักษา 28 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 0 เปอร์เซ็นต์ มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.81 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ทุกการทดลองลดลงเล็กน้อย และมีปริมาณ TSS อยู่ระหว่าง 3.53 – 6.40 brix เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

บทที่ 3
วิธีการดำเนินงานวิจัย

3.1 อุปกรณ์

1. หน่อไม้ฝรั่ง
2. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
3. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
4. ก๊าซออกซิเจน
5. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้าทศนิยม 2 หลัก
6. เครื่องมือวัด total soluble solid (hand refractometer)
7. เครื่องมือวัดก๊าซเอทธิลีน gas Chromatograph (GC)
8. แผ่นเทียบสี color chart ของ Royal Horticulture Society (R.H.S)
9. หลอดฉีดยา
10. Hot air oven
11. ตระแกรงขนาด 30 mesh
12. NaOH (โซเดียมไฮดรอกไซด์)
13. Hot plate
14. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
15. เครื่องผนึกสูญญากาศ (Vacuum sealer)
16. สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent ; EA)

3.2 สถานที่ดำเนินงาน

ห้องปฏิบัติการพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

3.3 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เดือนพฤศจิกายน 2543 - มกราคม 2544

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

3.4 วิธีดำเนินงาน

จัดหาสวนหน่อไม้ฝรั่งที่จังหวัดนครปฐม ทำการคัดขนาดหลังจากที่เกษตรกรทำการเก็บเกี่ยวมาแล้วจากสวน โดยทำการคัดขนาดหน่อไม้ฝรั่งเกรด A ซึ่งจะมีความยาวหน่อ 28 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลาง 1 เซนติเมตรขึ้นไป หรือต้องมีน้ำหนักระหว่าง 11 – 20 กรัม รูปร่างของหน่อตรงไม่คดงอ ยอดของหน่อต้องแน่นไม่บาน มาทำการทดลองโดยการศึกษาครั้งนี้ประกอบด้วย 2 การทดลองคือ

3.4.1 การทดลองที่ 1 ศึกษาผลของสัดส่วน CO_2 ร่วมกับ O_2 ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ 4-6°C

วางแผนการทดลองแบบ 5 x 5 Factorial in Completely Randomized Design แต่ละวิธีการมี 3 ซ้ำ (replication) ในแต่ละซ้ำมี 5 หน่วยการทดลอง (experimental unit) มี 25 treatment combinations ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คือ ปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ มี 5 ระดับ

a_1 = 0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_2 = 1 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_3 = 2 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_4 = 3 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_5 = 4 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

ปัจจัย B คือ ปริมาณก๊าซออกซิเจน มี 5 ระดับ

b_1 = 0 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_2 = 3 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_3 = 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_4 = 9 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

b_5 = 12 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

นำหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดขนาดมาบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ถุงละ 5 หน่อ ผนึกด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศแล้วทำการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเติมก๊าซออกซิเจน ตามวิธีการที่กำหนด แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 – 6 °C

3.4.2 การทดลองที่ 2 ศึกษาผลของสัดส่วนของ CO_2 : O_2 และสารดูดซับเอทธิลีนต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

41517

วางแผนการทดลองแบบ 4 X 5 Factorial in Completely Randomized Design แต่ละวิธีการมี 3 ซ้ำ (replication) ในแต่ละซ้ำมี 5 หน่วยการทดลอง (experimental unit) มี 20 treatment combinations ประกอบด้วย 2 ปัจจัยคือ

ปัจจัย A คืออัตราส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ : ก๊าซออกซิเจน มี 4 ระดับ

a_1 = 0 : 1 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_2 = 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_3 = 1 :10 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

a_4 = 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร

ปัจจัย B คือ สารดูดซับเอทธิลีน ซึ่งสารดูดซับเอทธีลีนได้จากการใช้ ปูนปลาสเตอร์อัดเม็ดแช่ลงในสารละลาย $KMnO_4$ ความเข้มข้น 20 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาผึ่งลมให้แห้ง

b_1 = สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

b_2 = สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

b_3 = สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

b_4 = สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

b_5 = สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนัก

นำหน่อไม้ฝรั่งที่ได้จากการคัดขนาดมาบรรจุในถุงพลาสติก polyethylene (PE) ถุงละ 5 หน่อ ทำการชั่งน้ำหนักหน่อไม้ฝรั่งแล้วจึงนำสารดูดซับเอทธิลีนที่ชั่งไว้ตามเปอร์เซ็นต์โดยน้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งตามวิธีการที่กำหนด ผนึกด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศ แล้วทำการเติมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และเติมก๊าซออกซิเจน ตามวิธีการที่กำหนด แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 – 6 °C

วิธีการ

1. ภายหลังจัดวัสดุทดลองตามแผนการทดลองแล้ว นำหน่อไม้ฝรั่งไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 4 – 6 °C

2. นำหน่อไม้ฝรั่งทุก ๆ วิธีการจากตู้เก็บรักษาหลังการเก็บรักษาทุก ๆ 7 วัน ออกมาเพื่อศึกษาข้อมูลคือ

3.5 การบันทึกข้อมูล

3.5.1 วัดปริมาณก๊าซเอทธิลีน

โดยใช้เครื่อง Gas Chromatograph ที่ใช้ flame ionization detector (FID) ซึ่งมี column เป็นเหล็กไร้สนิมที่มีความยาว 2 เมตร ภายในบรรจุด้วย Porapak N 80 / 100 โดยใช้

ethylene 5 ppm เป็น standard แล้วดูดก๊าซจากถุงหน่อไม้ฝรั่งถุงละ 5 มิลลิลิตร ตามวิธีการที่กำหนดฉีดเข้าไปใน column แล้วตรวจวัดปริมาณเอทธิลีนเป็น ppm

3.5.2 ปริมาณเส้นใย

โดยนำตัวอย่างสดของหน่อไม้ฝรั่งมาชั่งหาน้ำหนักสดให้อยู่ในปริมาณ 10 กรัม นำไปต้มใน beaker ที่มีน้ำเดือดอยู่ 200 มิลลิลิตร แล้วเติม NaOH 50 เปอร์เซ็นต์ 25 มิลลิลิตร ต้มให้เดือดนาน 5 นาที นำเอาหน่อไม้ฝรั่งขึ้นมาล้างบนตะแกรงขนาด 30 mesh โดยให้น้ำไหลผ่าน จากนั้นนำเส้นใยที่ได้ไปอบที่อุณหภูมิ 100°C นาน 2 ชั่วโมง แล้วจึงนำส่วนของเส้นใยที่ได้มาชั่งหาน้ำหนัก คำนวณหาปริมาณเส้นใยโดยใช้สูตร

$$\%\text{fiber per 100 g F.W} = (\text{fiber wt} \times 100)/\text{ sample wt.}$$

3.5.3 การเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐาน

โดยการวัดความยาวก่อนการทดลองและหลังการทดลองทุก 7 วัน

3.5.4 เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

โดยนำหน่อไม้ฝรั่งมาชั่งน้ำหนักสดก่อนการทดลองและหลังการทดลองทุก 7 วัน แล้วจึงนำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักหลังเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา}} \times 100$$

3.5.5 ปริมาณ total soluble solid (TSS)

โดยนำน้ำคั้นจากเนื้อหน่อไม้ฝรั่งมาหยดลงบน hand refractormeter แล้วอ่านค่า total soluble solid มีหน่วยเป็น brix

3.5.6 ลักษณะสีผิว

โดยการเทียบสีผิวเปลือกกับ color chart ของ Royal Horticulture Society (R.H.S) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง

บทที่ 4

ผลการทดลอง

4.1 การทดลองที่ 1

จากการศึกษาของสัดส่วน CO_2 ร่วมกับ O_2 ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ 4-6°C ผลปรากฏว่า

ปริมาณเอทธิลีน

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีการผลิตเอทธิลีนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.91 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.86 0.84 0.83 0.81 0.73 0.68 0.63 0.60 0.57 0.52 0.51 0.50 0.48 0.46 0.45 0.42 0.41 0.41 0.41 0.39 0.38 0.37 และ 0.36 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 6 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.35 ppm (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.96 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.95 0.89 0.87 0.83 0.77 0.76 0.67 0.66 0.61 0.61 0.56 0.55 0.51 0.48 0.48 0.47 0.47 0.46 0.46 0.45 0.44 0.43 และ 0.42 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.41 ppm (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 1.01 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.98 0.95 0.90 0.87 0.83 0.81 0.74 0.72 0.67 0.64 0.61 0.59 0.56 0.53 0.53 0.52 0.51 0.50 0.49 0.48 0.47 0.47 และ 0.47 ppm ตาม

ลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.45 ppm (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 1.07 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 1.03 0.98 0.95 0.92 0.89 0.88 0.78 0.77 0.73 0.69 0.64 0.63 0.63 0.57 0.55 0.55 0.54 0.54 0.53 0.53 0.52 0.51 และ 0.51 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.48 ppm (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 1.14 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ

O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 1.07 1.03 0.99 0.96 0.94 0.92 0.85 0.84 0.77 0.73 0.68 0.67 0.66 0.61 0.61 0.60 0.59 0.58 0.57 0.57 0.56 0.53 และ 0.53 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.51 ppm (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.82 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.78 0.74 และ 0.71 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.64 ppm (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.84 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ และ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.80 0.74 และ 0.70 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.59 ppm (ตารางที่ 4.3 ภาพที่ 4.3)

ตารางที่ 4.1 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

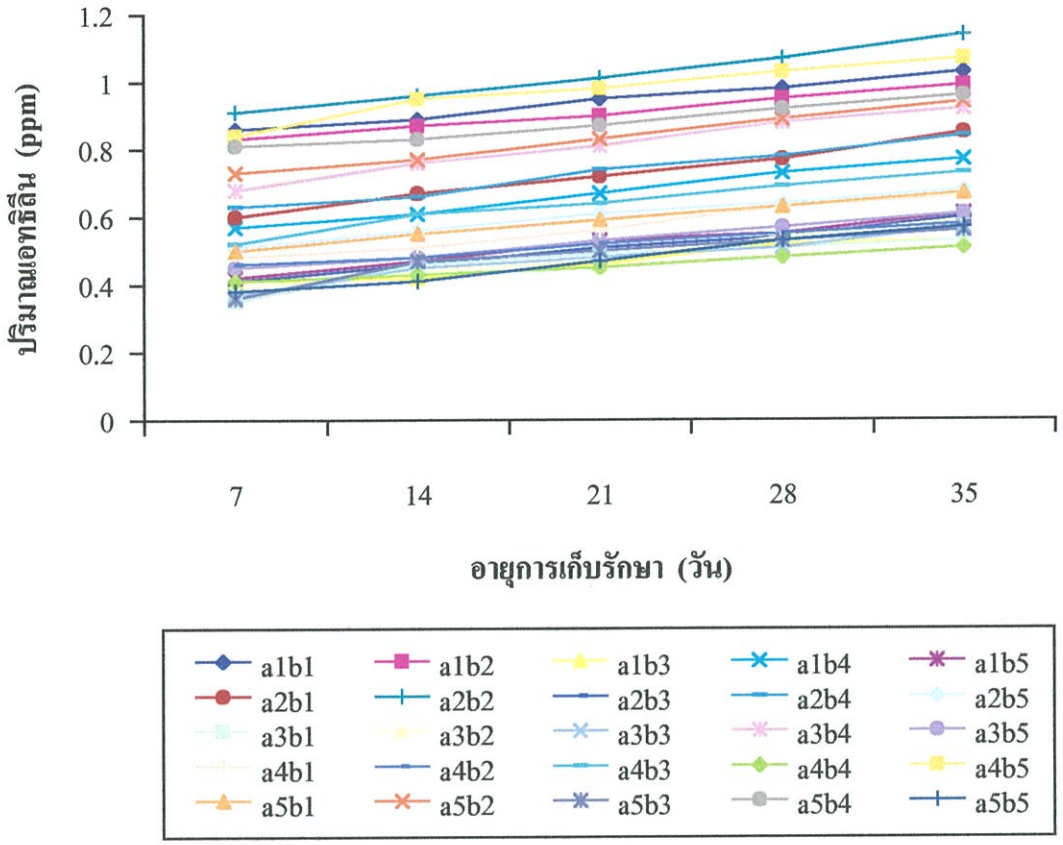
Treatment combination	ปริมาณเอทธิลีนภายหลังการทดลอง (ppm)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	0.86	0.89	0.95	0.98	1.03
a_1b_2	0.83	0.87	0.90	0.95	0.99
a_1b_3	0.41	0.42	0.46	0.52	0.53
a_1b_4	0.57	0.61	0.67	0.73	0.77
a_1b_5	0.42	0.47	0.53	0.55	0.61
a_2b_1	0.60	0.67	0.72	0.77	0.85
a_2b_2	0.91	0.96	1.01	1.07	1.14
a_2b_3	0.41	0.46	0.51	0.54	0.60
a_2b_4	0.63	0.66	0.74	0.78	0.84
a_2b_5	0.51	0.56	0.61	0.64	0.68
a_3b_1	0.35	0.46	0.49	0.51	0.53
a_3b_2	0.39	0.44	0.47	0.54	0.59
a_3b_3	0.37	0.45	0.48	0.51	0.57
a_3b_4	0.68	0.76	0.81	0.88	0.92
a_3b_5	0.45	0.48	0.53	0.57	0.61
a_4b_1	0.48	0.51	0.56	0.63	0.66
a_4b_2	0.46	0.48	0.52	0.55	0.58
a_4b_3	0.52	0.61	0.64	0.69	0.73
a_4b_4	0.41	0.43	0.45	0.48	0.51
a_4b_5	0.84	0.95	0.98	1.03	1.07
a_5b_1	0.50	0.55	0.59	0.63	0.67
a_5b_2	0.73	0.77	0.83	0.89	0.94
a_5b_3	0.36	0.47	0.50	0.53	0.56
a_5b_4	0.81	0.83	0.87	0.92	0.96
a_5b_5	0.38	0.41	0.47	0.53	0.57

ตารางที่ 4.2 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน

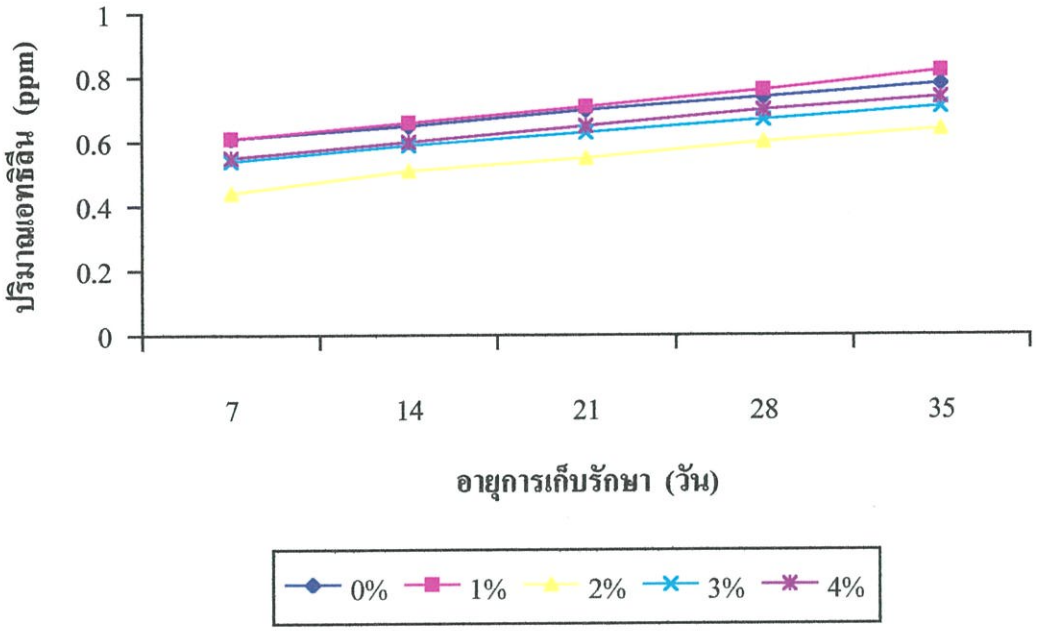
สัดส่วน CO_2 (% โดยปริมาตร)	ปริมาณเอทธิลีนภายหลังการทดลอง (ppm)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	0.61	0.65	0.70	0.74	0.78
1	0.61	0.66	0.71	0.76	0.82
2	0.44	0.51	0.55	0.60	0.64
3	0.54	0.59	0.63	0.67	0.71
4	0.55	0.60	0.65	0.70	0.74

ตารางที่ 4.3 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

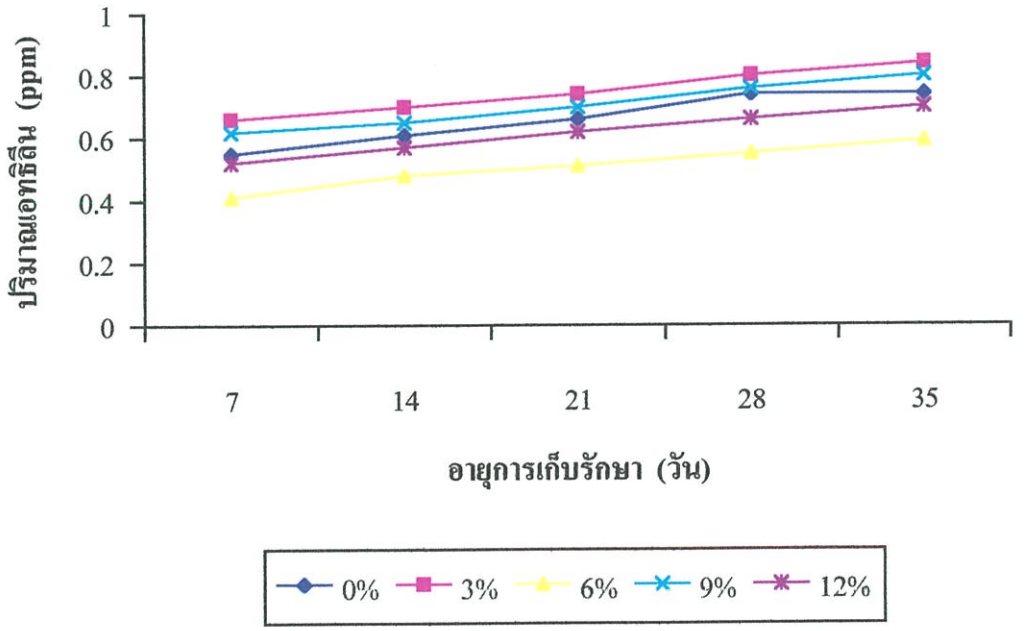
สัดส่วน O_2 (% โดยปริมาตร)	ปริมาณเอทธิลีนภายหลังการทดลอง (ppm)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	0.55	0.61	0.66	0.70	0.74
3	0.66	0.70	0.74	0.80	0.84
6	0.41	0.48	0.51	0.55	0.59
9	0.62	0.65	0.70	0.76	0.80
12	0.52	0.57	0.62	0.66	0.70



ภาพที่ 4.1 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.2 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.3 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมารต่างๆกัน

ปริมาณเส้นใย

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.72 2.45 2.35 2.28 2.25 2.13 2.13 2.12 2.10 2.07 2.06 2.02 1.99 1.93 1.85 1.77 1.72 1.69 1.65 1.64 1.54 1.53 และ 1.48 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.42 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.34 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 3

และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.25 2.22 2.18 2.15 2.12 2.11 2.10 2.10 2.09 2.09 2.08 2.08 2.06 1.96 1.96 1.94 1.91 1.91 1.91 1.81 1.78 1.77 และ 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.56 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 3.01 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 9 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 3.00 2.83 2.66 2.65 2.62 2.55 2.50 2.47 2.45 2.43 2.35 2.28 2.26 2.26 2.25 2.15 2.14 2.13 2.08 2.08 2.08 2.00 และ 2.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.97 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.62 2.43 2.34 2.27 2.27 2.26 2.26 2.25 2.24 2.22 2.20 2.20 2.19 2.18 2.16 2.15 2.15 1.96 1.96 1.93 1.75 1.73 และ 1.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.72 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.4)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.26 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 12 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.25 2.21 2.19 2.19 2.15 2.14 2.08 2.05 1.97 1.97 1.96 1.95 1.95 1.95 1.91 1.90 1.85 1.79 1.75 1.75

1.75 และ 1.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.64 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ ร่วมกับ O_2 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.4 ภาพที่ 4.4)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 1.97 1.95 และ 1.94 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.93 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.5 ภาพที่ 4.5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.06 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.02 1.98 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.88 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.6 ภาพที่ 4.6)

ตารางที่ 4.4 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ปริมาณเส้นใยภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	2.13abcde[1/]	2.18 a[1/]	2.45 a[1/]	1.73 a[1/]	1.69 a[1/]
a_1b_2	2.45abc	2.09 a	2.08 a	2.19 a	2.25 a
a_1b_3	1.77cde	2.34 a	2.26 a	2.15 a	1.75 a
a_1b_4	2.77a	1.78 a	2.13 a	2.15 a	1.97 a
a_1b_5	2.02abcde	2.22 a	2.25 a	1.72 a	2.19 a
a_2b_1	2.72ab	2.10 a	2.47 a	1.96 a	2.08 a
a_2b_2	1.93abcde	1.91 a	2.15 a	2.22 a	1.75 a
a_2b_3	2.06abcde	1.81 a	2.14 a	2.24 a	2.14 a
a_2b_4	2.28abcde	1.56 a	2.28 a	2.18 a	1.95 a
a_2b_5	2.25abcde	1.91 a	2.08 a	1.93 a	1.85 a
a_3b_1	1.64cde	1.96 a	2.08 a	1.75 a	1.96 a
a_3b_2	1.85bcde	2.08 a	2.62 a	1.73 a	1.95 a
a_3b_3	2.35abcd	2.08 a	2.66 a	2.62 a	1.91 a
a_3b_4	2.13abcde	1.77 a	2.83 a	2.27 a	1.90 a
a_3b_5	1.72cde	2.09 a	3.00 a	2.43 a	1.95 a
a_4b_1	2.07abcde	2.06 a	2.55 a	2.26 a	1.97 a
a_4b_2	1.99abcde	1.96 a	2.43 a	2.20 a	2.15 a
a_4b_3	2.10abcde	1.68 a	1.97 a	2.16 a	1.75 a
a_4b_4	2.12abcde	2.12 a	2.26 a	2.20 a	2.05 a
a_4b_5	1.65cde	2.15 a	2.00 a	2.25 a	1.79 a
a_5b_1	1.69cde	2.11 a	3.01 a	1.96 a	2.21 a
a_5b_2	1.54de	1.94 a	2.65 a	2.34 a	2.19 a
a_5b_3	1.42de	1.91 a	2.00 a	2.26 a	2.26 a
a_5b_4	1.53ade	2.10 a	2.50 a	2.70 a	2.26 a
a_5b_5	1.48de	2.25 a	2.35 a	2.27 a	1.64 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.5 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน

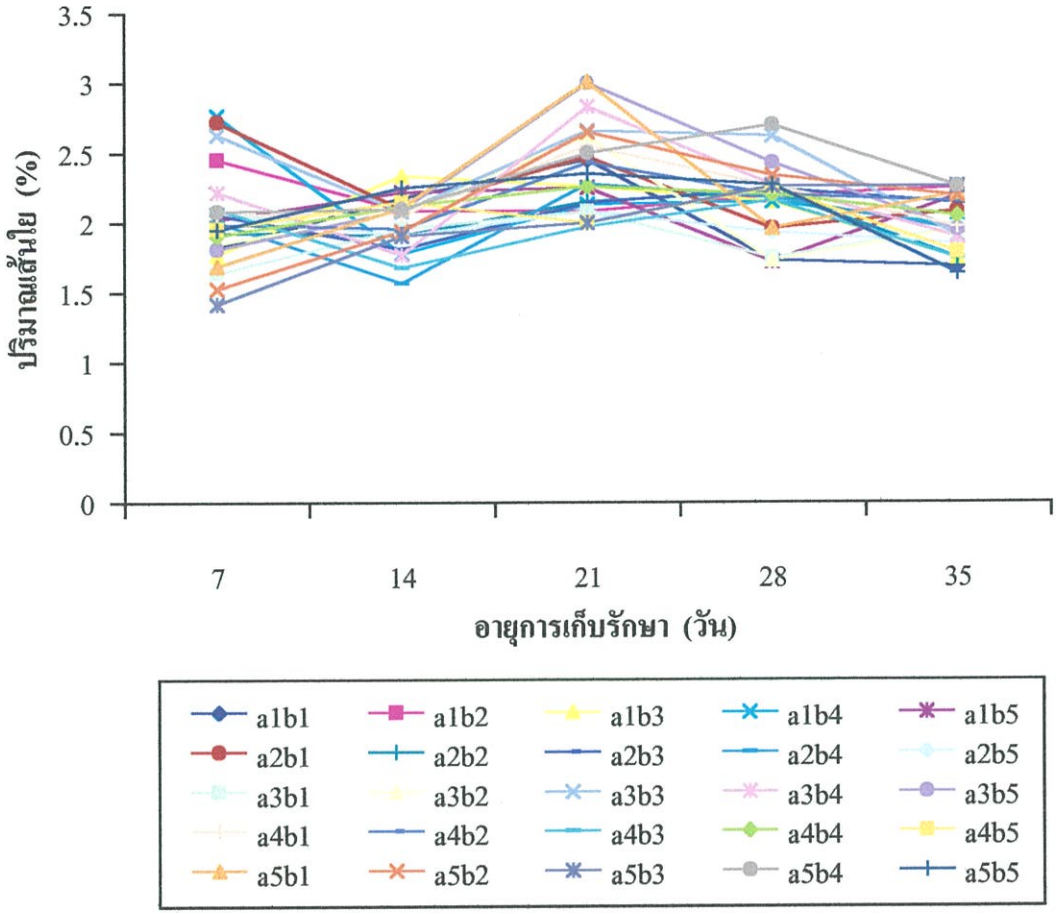
สัดส่วน CO_2 (% โดยปริมาตร)	ปริมาณเส้นใยภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	2.23a 1/	2.12a 1/	2.23a 1/	1.99a 1/	1.97a 1/
1	2.24a	1.90a	2.22a	2.10a	1.95a
2	1.93a	1.99a	2.63a	2.16a	1.93a
3	1.98a	1.99a	2.31a	2.21a	1.94a
4	1.53b	2.06a	2.50a	2.31a	2.11a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

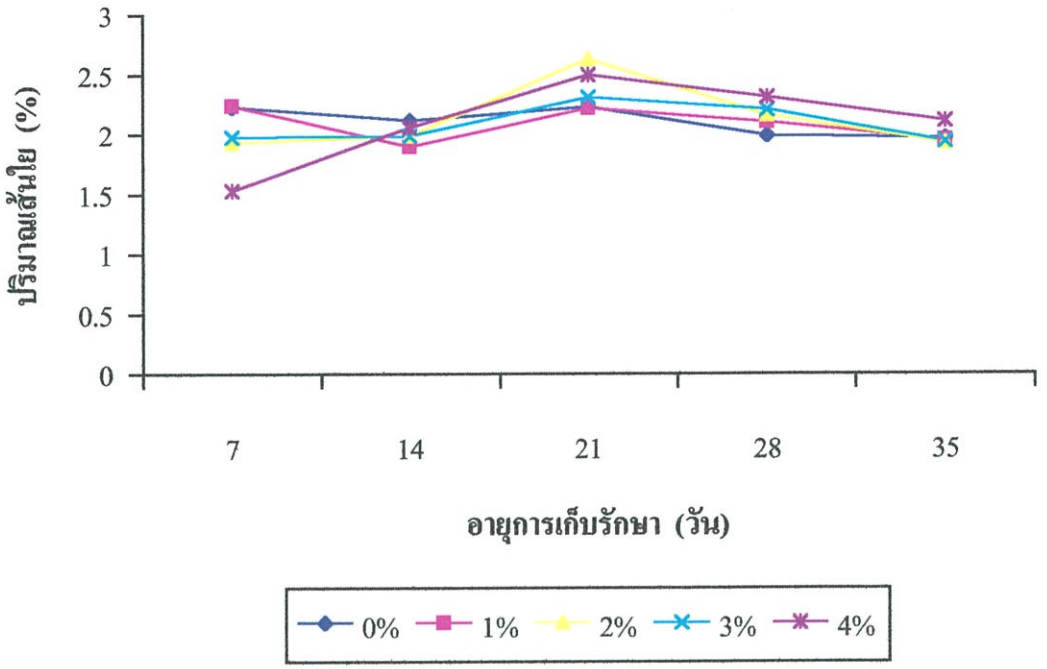
ตารางที่ 4.6 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

สัดส่วน O_2 (% โดยปริมาตร)	ปริมาณเส้นใยภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	2.05a 1/	2.08a 1/	2.51a 1/	1.93b 1/	1.98a 1/
3	1.95a	1.99a	2.38a	2.13ab	2.06a
6	1.94a	1.96a	2.20a	2.29a	1.96a
9	2.16a	1.91a	2.46a	2.30a	2.02a
12	1.82a	2.12a	2.34a	2.12ab	1.88a

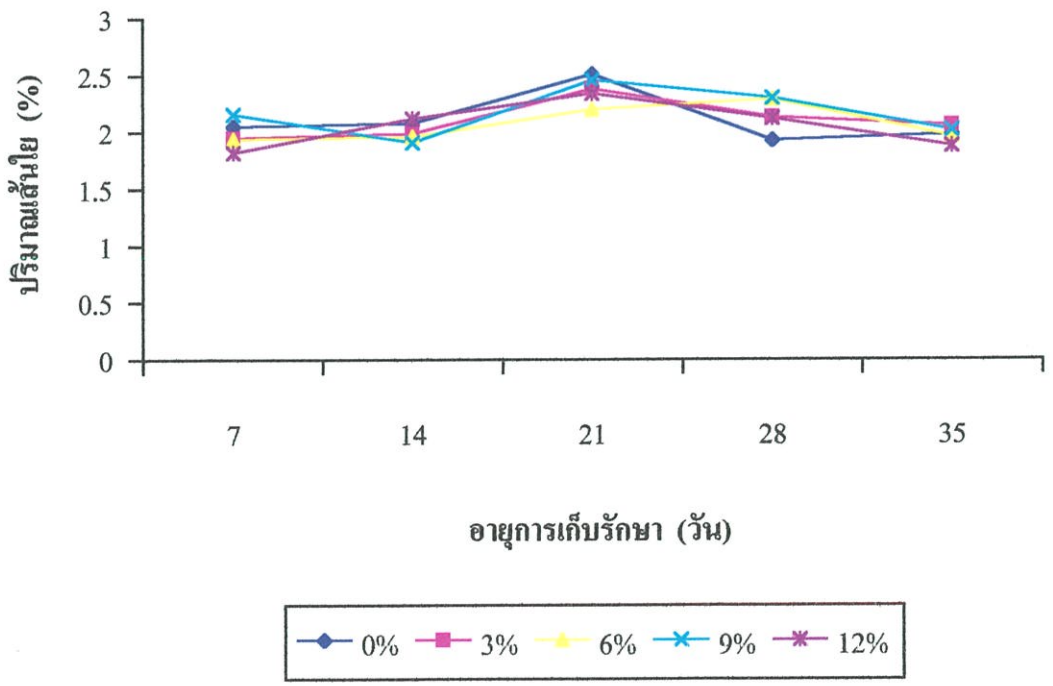
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.4 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.5 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.6 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

การเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐาน

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีความยาวเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ก่อนการทดลอง

หน่อไม้ฝรั่งมีความยาวเฉลี่ย 21.03 – 21.39 เซนติเมตร ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลาต่างกัน หน่อไม้ฝรั่งมีการยืดยาวขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 21.68 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.52 21.50 21.50 21.49 21.49 21.48 21.48 21.46 21.44 21.41 21.40 21.40 21.38 21.38 21.35 21.35 21.34 21.34 21.32 21.27 21.24 21.22 และ 21.20 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.18 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.7 ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.12 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4

เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.86 21.82 21.78 21.76 21.74 21.73 21.72 21.69 21.64 21.61 21.61 21.56 21.53 21.52 21.52 21.49 21.48 21.47 21.43 21.41 21.40 21.36 และ 21.28 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.14 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตาราที่ 4.7 ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.26 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 22.19 21.96 21.95 21.89

21.84 21.80 21.78 21.74 21.70 21.65 21.65 21.64 21.60 21.54 21.53 21.52 21.49 21.48 21.47 21.41 21.38 21.37 21.33 และ 21.24 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.14 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ (ตาราที่ 4.7 ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.37 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 0 9 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 22.22 22.10 22.08 22.02 21.98 21.96 21.90 21.87 21.82 21.77 21.76 21.75 21.72 21.71 21.68 21.65 21.64 21.63 21.53 21.50 21.49 21.40 และ 21.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.14 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ (ตาราที่ 4.7 ภาพที่ 4.7)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.37 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1

เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 22.22 22.18 22.10 22.03 22.02 21.98 21.97 21.97 21.97 21.96 21.84 21.84 21.83 21.81 21.81 21.78 21.67 21.65 21.51 21.49 21.44 21.32 และ 21.23 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.14 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ (ตาราที่ 4.7 ภาพที่ 4.7)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.00 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นจากความยาวเดิม 0.74 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.98 21.75 และ 21.73 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.56 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวแตกต่างทางสถิติกันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.8 ภาพที่ 4.8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.05 เซนติเมตร เพิ่มขึ้นจากความยาวเดิม 0.81 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 12 3 และ 6 เซนติเมตร มีความยาว 22.00 21.83 และ 21.74 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.45 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวแตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 6 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.9 ภาพที่ 4.9)

ตารางที่ 4.7 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ความยาวภายหลังการทดลอง (เซนติเมตร)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	21.16a[1/]	21.27a[1/]	21.28a[1/]	21.24de[1/]	21.23abcdefg[1/]	21.23efg[1/]
a_1b_2	21.30a	21.35a	21.49a	21.47cde	21.49cdefg	21.49cdef
a_1b_3	21.26a	21.40a	21.43a	21.41cde	21.40defg	21.44def
a_1b_4	21.18a	21.20a	21.48a	21.49cde	21.71abcdefg	21.81abcde
a_1b_5	21.14a	21.22a	21.52a	21.64bcde	21.72abcdefg	21.83abcde
a_2b_1	21.32a	21.35a	21.41a	21.53cde	21.53cdefg	21.53cde
a_2b_2	21.20a	21.49a	21.64a	21.65bcde	21.65bcdefg	21.65bcdef
a_2b_3	21.11a	21.24a	21.36a	21.37cde	21.63a	21.78abcdef
a_2b_4	21.14a	21.48a	21.78a	21.89abcd	22.02abcd	22.02abc
a_2b_5	21.22a	21.40a	21.69a	21.78abcd	21.96abcde	21.96abcd
a_3b_1	21.03a	21.18a	21.14a	21.14e	21.14g	21.14f
a_3b_2	21.32a	21.50a	21.76a	21.74abcde	21.90abcdef	21.97abcd
a_3b_3	21.24a	21.44a	21.61a	21.52cde	21.64bcdefg	21.67bcdef
a_3b_4	21.29a	21.48a	21.73a	21.95ab	22.10abc	22.10abc
a_3b_5	21.22a	21.38a	21.53a	21.54cde	21.68bcdefg	21.81abcde
a_4b_1	21.34a	21.50a	21.61a	21.65bcde	21.77abcdefg	21.84abcde
a_4b_2	21.35a	21.38a	21.47a	21.60bcde	21.75abcdefg	22.03abc
a_4b_3	21.22a	21.34a	21.72a	21.80abcd	21.82abcdef	21.84abcde
a_4b_4	21.22a	21.41a	21.52a	21.48cde	21.76abcdefg	21.97abcd
a_4b_5	21.33a	21.49a	22.12a	22.19ab	22.22ab	22.22ab
a_5b_1	21.25a	21.32a	21.40a	21.38cde	21.50cdefg	21.51cdef
a_5b_2	21.20a	21.46a	21.74a	21.84abcd	21.98abcde	21.98abcd
a_5b_3	21.21a	21.34a	21.56a	21.70abcde	21.87abcdef	21.97abcd
a_5b_4	21.39a	21.68a	21.86a	22.26a	22.37a	22.37a
a_5b_5	21.24a	21.52a	21.82a	21.96ab	22.08abcd	22.18ab

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.8 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน

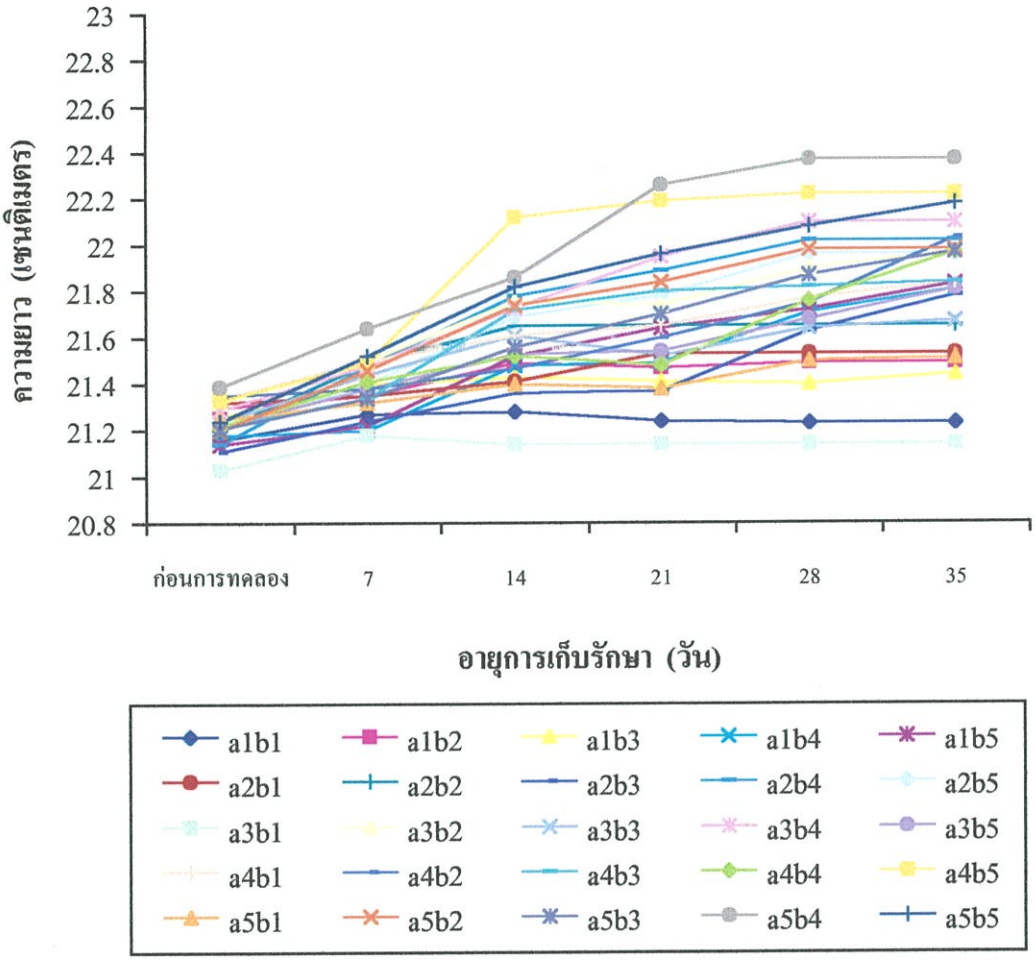
สัดส่วน CO_2 (% โดยปริมาตร)	ก่อนการทดลอง	ความยาวภายหลังการทดลอง (เซนติเมตร)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	21.21a[1/]	21.29a[1/]	21.44a[1/]	21.45c[1/]	21.51b[1/]	21.56b[1/]
1	21.20a	21.39a	21.57a	21.61abc	21.72ab	21.75ab
2	21.22a	21.39a	21.55a	21.54bc	21.75ab	21.73ab
3	21.29a	21.42a	21.69a	21.74ab	21.86a	21.98a
4	21.26a	21.46a	21.68a	21.83a	21.96a	22.00a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

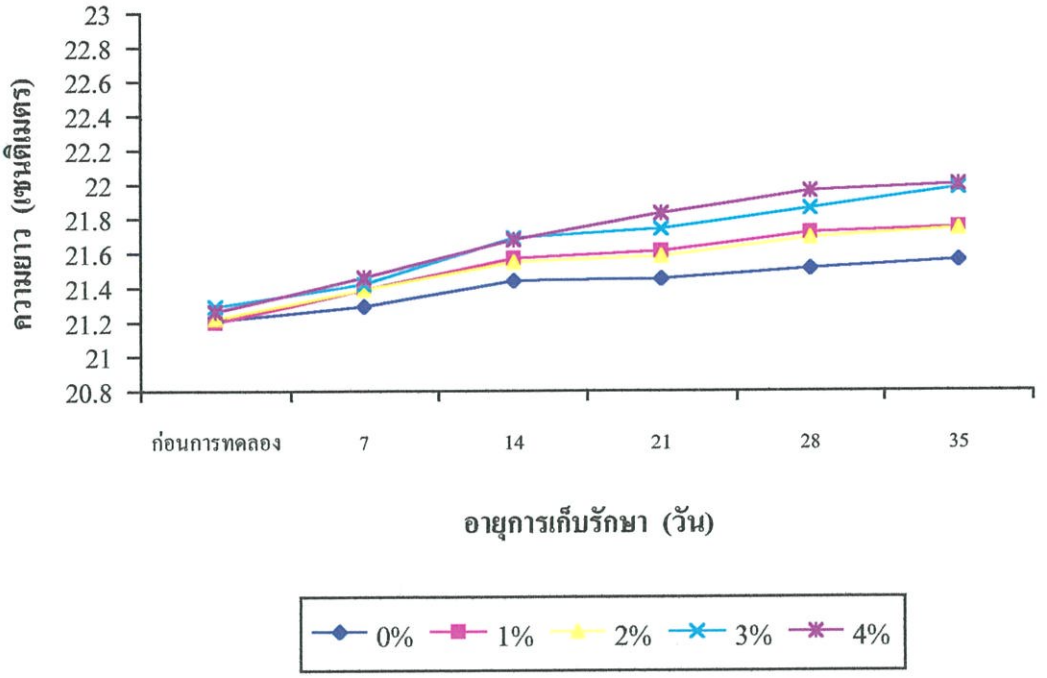
ตารางที่ 4.9 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

สัดส่วน O_2 (% โดยปริมาตร)	ก่อนการทดลอง	ความยาวภายหลังการทดลอง (เซนติเมตร)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	21.22a[1/]	21.32a[1/]	21.37b[1/]	21.38c[1/]	21.43c[1/]	21.45c[1/]
3	21.28a	21.44a	21.62a	21.66ab	21.76ab	21.83ab
6	21.21a	21.34a	21.53ab	21.56bc	21.67b	21.74b
9	21.24a	21.45a	21.67a	21.81a	21.99a	22.05a
12	21.23a	21.40a	21.73a	21.82a	21.93ab	22.00ab

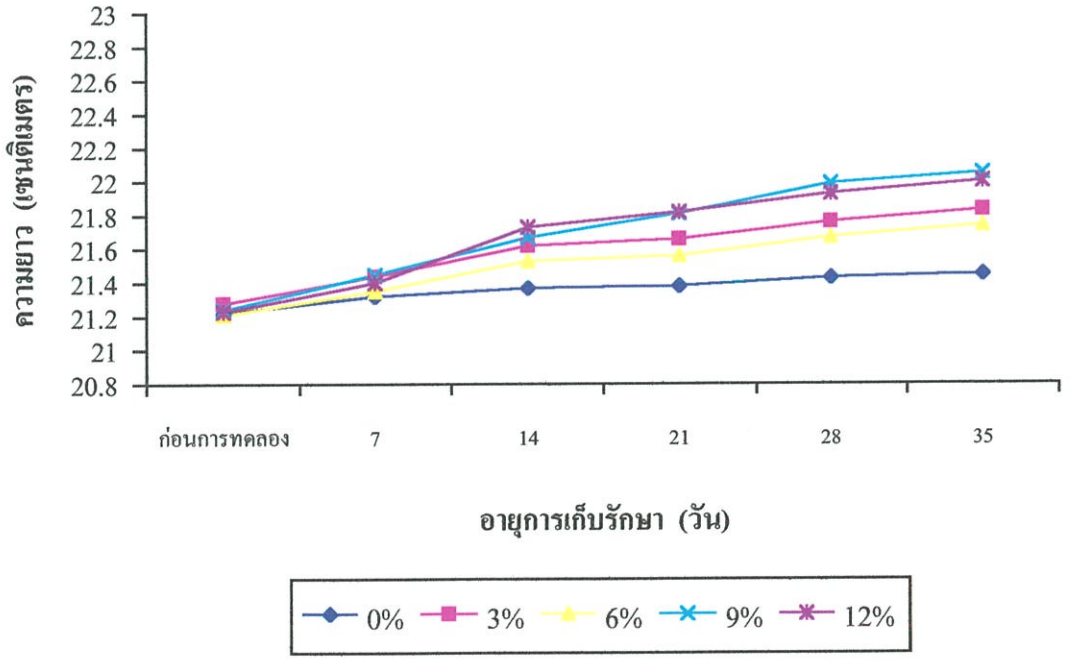
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.7 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.8 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.7 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา O_2 ปริมาณต่างๆกัน

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 0.89 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.40 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.24 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.22 0.17 0.16 0.15 0.14 0.14 0.14 0.14 0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 0.13 0.12 0.12 0.12 0.12 0.11 0.11 0.10 0.10 และ 0.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.08 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.10 ภาพที่ 4.10)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.51 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12

เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.50 0.44 0.43 0.43 0.37 0.36 0.35 0.35 0.34 0.34 0.34 0.32 0.31 0.31 0.30 0.29 0.27 0.27 0.27 0.26 0.25 0.19 และ 0.19 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.18 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.10 ภาพที่ 4.10)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.70 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.68 0.66 0.64 0.59 0.59 0.56 0.56 0.56 0.55 0.53 0.50 0.48 0.44 0.43 0.43 0.42 0.41 0.41 0.41 0.39 0.29 0.28 และ 0.26

เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.24 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 9 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.10 ภาพที่ 4.10)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.76 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.74 0.73 0.72 0.69 0.68 0.67 0.65 0.62 0.62 0.60 0.59 0.57 0.56 0.53 0.50 0.50 0.47 0.45 0.44 0.44 0.39 0.34 และ 0.33 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.23 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.10 ภาพที่ 4.10)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.89 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6

เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.82 0.79 0.79 0.78 0.77 0.77 0.76 0.74 0.74 0.74 0.72 0.72 0.67 0.67 0.67 0.65 0.65 0.62 0.61 0.60 0.54 0.53 และ 0.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.40 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.10 ภาพที่ 4.10)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.77 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.73 0.69 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.61 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.11 ภาพที่ 4.11)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.73 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 6 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.70 0.68 และ 0.67 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.64 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.12 ภาพที่ 4.12)

ตารางที่ 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	0.10a [1/]	0.43a [1/]	0.68ab [1/]	0.74ab [1/]	0.78a [1/]
a_1b_2	0.12a	0.37a	0.64abc	0.67abc	0.77a
a_1b_3	0.24a	0.44a	0.59abc	0.68abc	0.79a
a_1b_4	0.13a	0.35a	0.55abcd	0.60abcd	0.74a
a_1b_5	0.15a	0.34a	0.53abcde	0.57abcd	0.74a
a_2b_1	0.08a	0.32a	0.56abc	0.62abcd	0.67a
a_2b_2	0.10a	0.50a	0.70a	0.73ab	0.79a
a_2b_3	0.14a	0.27a	0.43abcdef	0.50abcd	0.62a
a_2b_4	0.12a	0.29a	0.56abc	0.72ab	0.89a
a_2b_5	0.12a	0.27a	0.41bcdef	0.53abcd	0.67a
a_3b_1	0.10a	0.34a	0.44abcdef	0.56abcdef	0.67a
a_3b_2	0.17a	0.34a	0.41cdef	0.62abcdef	0.72a
a_3b_3	0.22a	0.51a	0.66abc	0.76a	0.82a
a_3b_4	0.14a	0.30a	0.50abcdef	0.65abc	0.65a
a_3b_5	0.13a	0.19a	0.29def	0.34d	0.60a
a_4b_1	0.12a	0.25a	0.41cdef	0.44bcd	0.54a
a_4b_2	0.13a	0.31a	0.43abcdef	0.50abcd	0.65a
a_4b_3	0.14a	0.19a	0.26f	0.45abcd	0.53a
a_4b_4	0.13a	0.19a	0.24f	0.39cd	0.61a
a_4b_5	0.16a	0.35a	0.59abc	0.69abc	0.72a
a_5b_1	0.11a	0.31a	0.42bcdef	0.44bcd	0.74a
a_5b_2	0.13a	0.26a	0.28ef	0.33d	0.40a
a_5b_3	0.11a	0.36a	0.48abcdef	0.57abcdefg	0.76a
a_5b_4	0.14a	0.43a	0.56abc	0.59abcd	0.77a
a_5b_5	0.13a	0.27a	0.39cdef	0.43bcd	0.49a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน

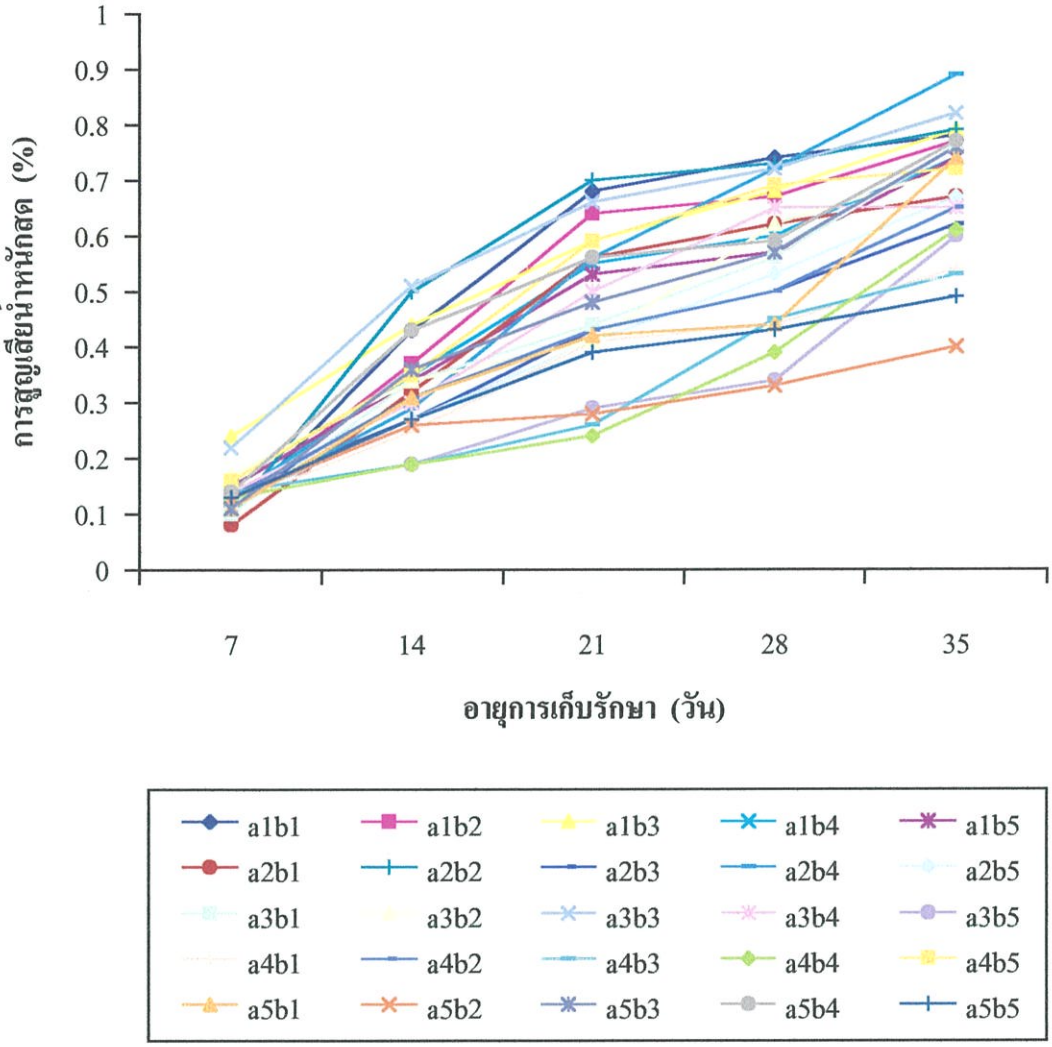
สัดส่วน CO_2 (% โดยปริมาตร)	การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	0.14a [1/]	0.38a [1/]	0.60a [1/]	0.65a [1/]	0.77a [1/]
1	0.11a	0.33a	0.53ab	0.62a	0.73a
2	0.15a	0.33a	0.46bc	0.58ab	0.69a
3	0.12a	0.26a	0.38c	0.49b	0.61a
4	0.12a	0.32a	0.42c	0.47b	0.63a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

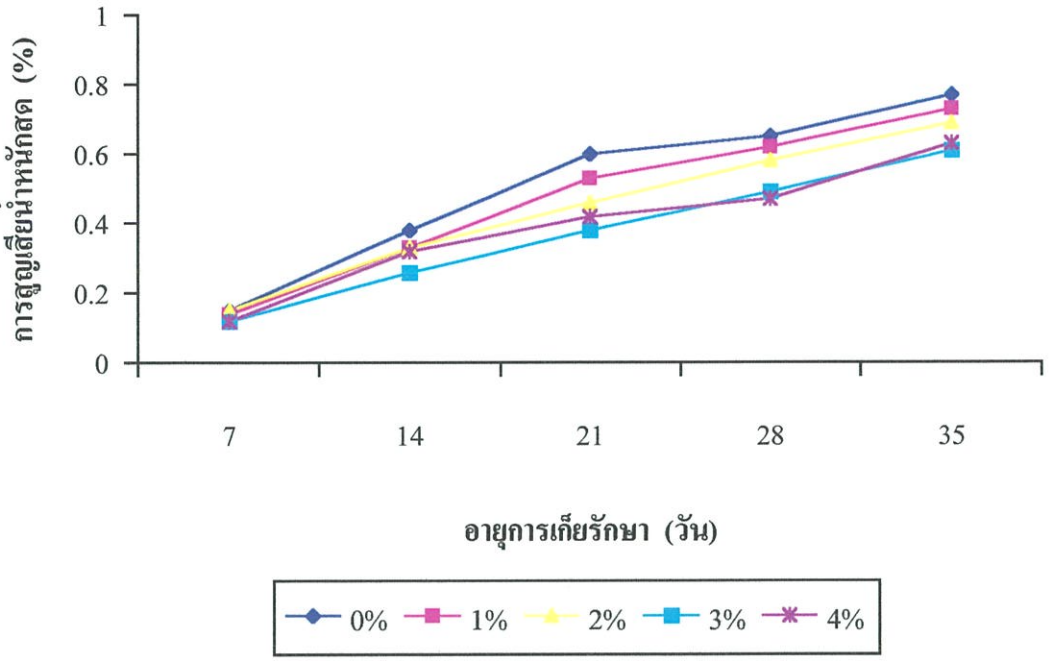
ตารางที่ 4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

สัดส่วน O_2 (% โดยปริมาตร)	การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	0.10a [1/]	0.36a [1/]	0.50a [1/]	0.56a [1/]	0.68a [1/]
3	0.13a	0.35a	0.49a	0.57a	0.67a
6	0.17a	0.37a	0.48a	0.59a	0.70a
9	0.13a	0.32a	0.48a	0.59a	0.73a
12	0.13a	0.28a	0.44a	0.51a	0.64a

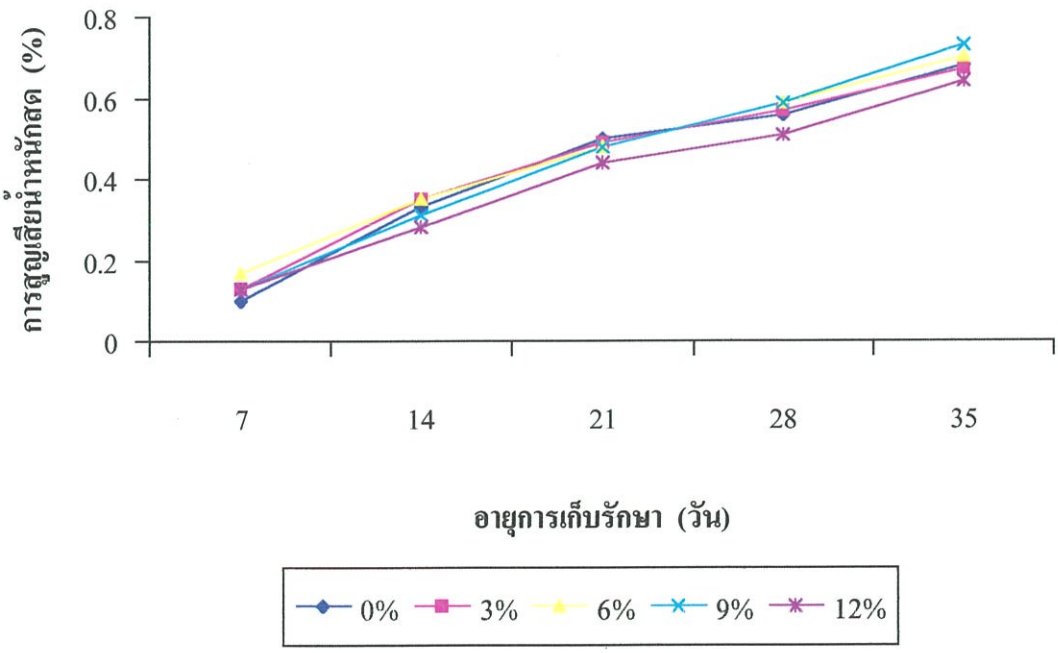
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.10 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.11 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมารต่างๆกัน



ภาพที่ 4.12 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

ปริมาณ total soluble solid

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณ TSS เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา

ก่อนการทดลอง

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.46 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 9 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 และ 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 9 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 6.20 6.20 6.20 6.13 6.06 6.06 6.00 5.93 5.93 5.86 5.86 5.80 5.73 5.60 5.60 5.53 5.53 5.53 5.40 5.33 5.33 5.33 และ 5.33 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.20 brix

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.00 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 3 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 0 และ 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.93 8.60 8.40 8.33 8.06 8.06 8.00 8.00 7.93 7.86 7.80 7.80 7.73 7.73 7.40 7.40 7.40 7.40 7.20 7.06 7.06 7.00 และ 6.60 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.33 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.13 ภาพที่ 4.13)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.20 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.00 7.33 7.26 7.20 7.13 7.13 6.93 6.86 6.80 6.73 6.73 6.66 6.60 6.60 6.53 6.53 6.46 6.33 6.33 6.13 5.93 5.80 และ 5.80 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.20 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.13 ภาพที่ 4.13)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.80 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3

เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 9.73 9.73 9.73 9.70 9.66 9.53 9.46 9.20 9.13 9.06 8.93 8.86 8.80 8.66 8.60 8.59 8.53 8.46 8.46 8.40 7.60 7.53 และ 7.40 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.60 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.13 ภาพที่ 4.13)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.13 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.86 8.73 8.33 8.26 8.26 8.26 7.86 7.80 7.80 7.73 7.66 7.66 7.60 7.53 7.46 7.46 7.46 7.26 7.20 7.20 7.13 7.00 และ 6.80 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.00 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.13 ภาพที่ 4.13)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.93 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 และ 6 เปอร์เซ็นต์

CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 และ 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 7.66 7.53 7.46 7.40 7.40 7.40 7.20 7.13 7.13 7.13 7.13 6.93 6.93 6.93 6.86 6.60 6.60 6.46 6.40 6.40 6.33 6.33 และ 6.20 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.06 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.13 ภาพที่ 4.13)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.22 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 7.08 7.01 และ 6.77 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.62 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.14 ภาพที่ 4.14)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 7.46 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 3 12 และ 6 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 6.94 6.90 และ 6.74 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.65 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.14 ภาพที่ 4.14)

ตารางที่ 4.13 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (brix)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	6.13a [1/]	7.40a [1/]	5.80a [1/]	7.53bcd [1/]	6.00a [1/]	7.13a [1/]
a_1b_2	6.20a	7.06a	8.20a	6.60d	7.00a	6.40a
a_1b_3	5.86a	7.20a	7.26a	8.46abc	7.46a	6.93a
a_1b_4	6.20a	6.60a	6.60a	9.73a	8.26a	7.66a
a_1b_5	6.46a	8.00a	8.00a	9.73a	8.33a	6.93a
a_2b_1	5.53a	7.40a	6.93a	8.53abc	7.73a	6.46a
a_2b_2	5.53a	8.60a	6.46a	8.86a	7.46a	7.46a
a_2b_3	6.00a	7.40a	5.93a	9.80abc	7.80a	7.40a
a_2b_4	5.60a	7.40a	7.20a	9.46a	7.60a	6.93a
a_2b_5	5.40a	8.06a	6.86a	9.73a	7.20a	7.13a
a_3b_1	5.93a	6.33a	6.33a	7.40cd	7.13a	7.20a
a_3b_2	6.06a	7.06a	6.53a	8.93abc	8.73a	7.13a
a_3b_3	6.06a	8.93a	7.13a	9.20ab	7.66a	6.86a
a_3b_4	6.20a	7.93a	6.73a	9.53a	7.53a	7.40a
a_3b_5	5.60a	8.40a	6.53a	9.06abc	8.86a	7.53a
a_4b_1	5.80a	7.73a	7.33a	8.60abc	7.80a	6.40a
a_4b_2	5.73a	7.80a	6.80a	8.46abc	7.46a	7.13a
a_4b_3	5.53a	7.86a	5.80a	7.60bcd	9.13a	6.33a
a_4b_4	5.93a	7.00a	6.13a	9.13ab	6.80a	7.40a
a_4b_5	5.20a	7.80a	6.73a	9.66a	7.86a	6.60a
a_5b_1	5.86a	8.06a	5.20a	8.40abc	7.20a	6.06a
a_5b_2	5.33a	8.00a	6.60a	8.66abc	7.26a	6.60a
a_5b_3	5.33a	9.00a	6.66a	8.80abc	8.26a	6.20a
a_5b_4	5.33a	7.73a	7.13a	8.59abc	7.66a	7.93a
a_5b_5	5.33a	8.33a	6.33a	9.70a	8.26a	6.33a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.14 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน

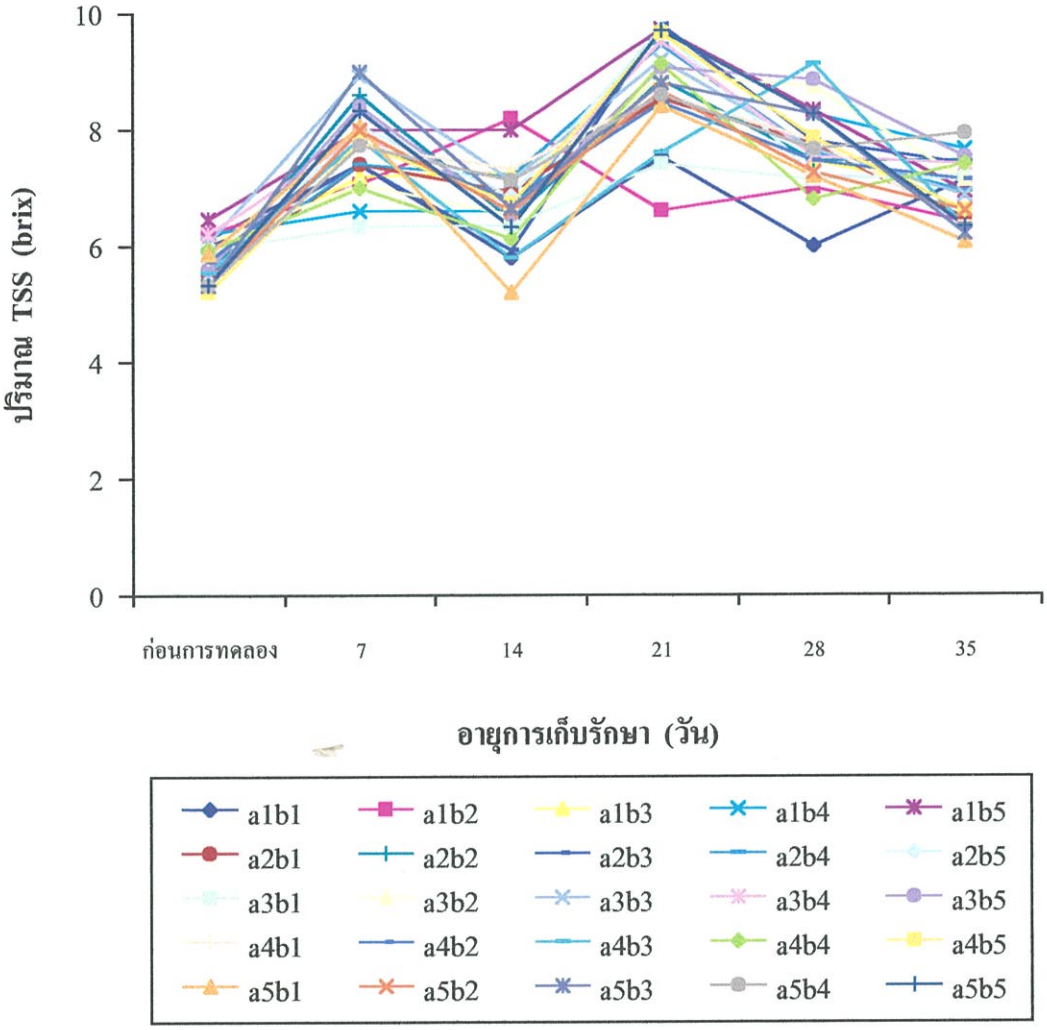
สัดส่วน CO_2 (% โดยปริมาตร)	ก่อนการทดลอง	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (brix)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	6.17a [1/]	7.25a [1/]	7.17a [1/]	8.41a [1/]	7.41a [1/]	7.01a [1/]
1	5.61bc	7.77a	6.68a	9.28a	7.56a	7.08a
2	5.97ab	7.73a	6.65a	8.82a	7.98a	7.22a
3	5.64bc	7.64a	6.56a	8.69a	7.81a	6.77a
4	5.44c	8.22a	6.38a	8.83a	7.73a	6.62a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

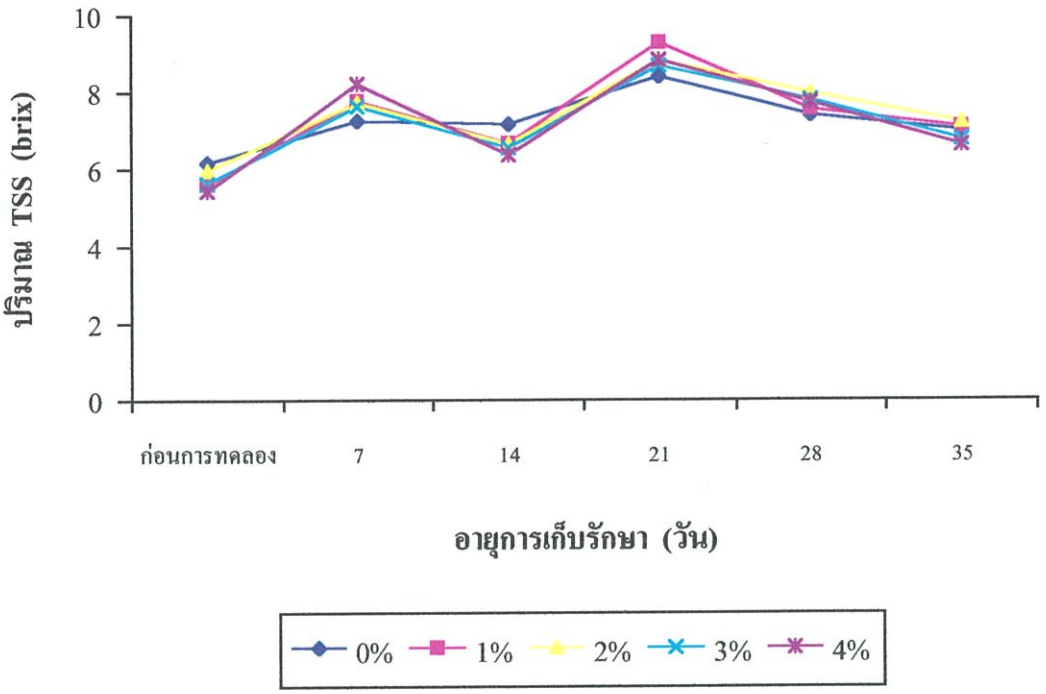
ตารางที่ 4.15 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

สัดส่วน O_2 (% โดยปริมาตร)	ก่อนการทดลอง	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (brix)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	5.85a [1/]	7.38a [1/]	6.32a [1/]	8.09d [1/]	7.17a [1/]	6.65a [1/]
3	5.77a	7.70a	6.92a	8.30cd	7.58a	6.94a
6	5.76a	8.08a	6.56a	8.77bc	8.06a	6.74a
9	5.85a	7.33a	6.76a	9.29ab	7.57a	7.46a
12	5.60a	8.12a	6.89a	9.58a	8.10a	6.90a

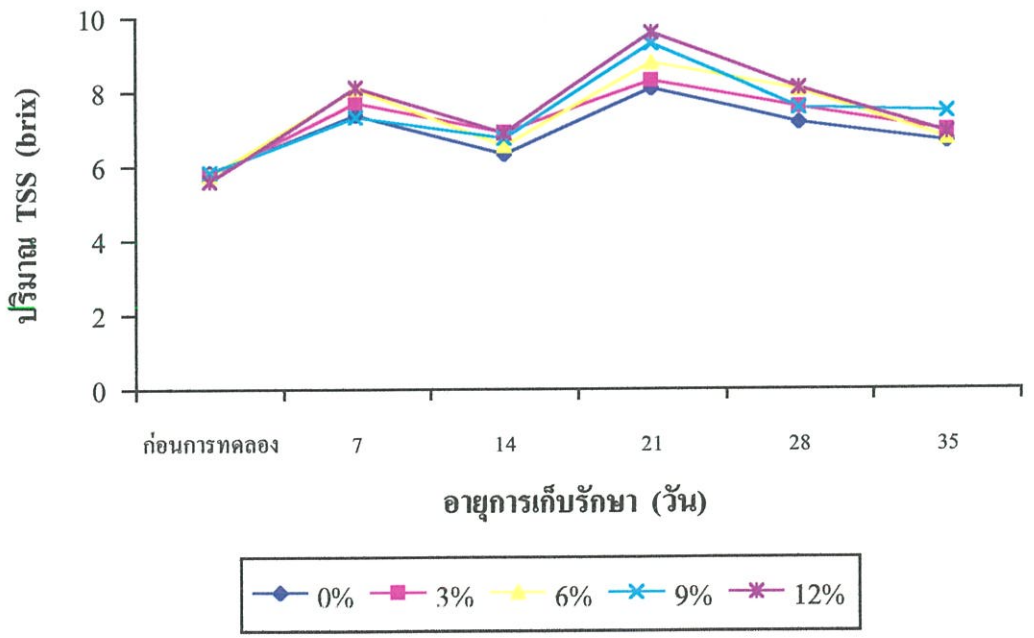
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.13 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.14 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.15 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

ลักษณะสีผิว

ภายหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งเป็นเวลาต่างๆกัน ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวส่วนกลางหน่อและส่วนยอดหน่อเพียงเล็กน้อย

ก่อนการทดลอง

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีลักษณะสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D (ตารางที่ 4.16 ภาพที่ 4.16)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีลักษณะสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) (ตารางที่ 4.17 ภาพที่ 4.16)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีลักษณะสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4.16)

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D) (ตารางที่ 4.16 ภาพที่ 4.17)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) (ตารางที่ 4.17 ภาพที่ 4.17)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4.17)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้ม ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D) (ตารางที่ 4.16 ภาพที่ 4.18)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) (ตารางที่ 4.17 ภาพที่ 4.18)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4.18)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D) (ตารางที่ 4.16 ภาพที่ 4.19)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) (ตารางที่ 4.17 ภาพที่ 4.19)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) (ตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4.19)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D) (ตารางที่ 4.16 ภาพที่ 4.20)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145C (Yellow Green Group 144B – 145C) (ตารางที่ 4.17 ภาพที่ 4.20)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145B (Yellow Green Group 144B – 145B) (ตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4.20)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D) (ตารางที่ 4.16 ภาพที่ 4.21)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145C (Yellow Green Group 144B – 145C) (ตารางที่ 4.17 ภาพที่ 4.21)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145B (Yellow Green Group 144B – 145B) (ตารางที่ 4.18 ภาพที่ 4.21)

ตารางที่ 4.16 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนโคนหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ลักษณะสีผิวส่วนโคนหน่อภายหลังการทดลอง				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_1b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_3	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_1b_4	YGG186C	YGG186C	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_1b_5	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG186D	YGG186D
a_2b_1	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_2b_2	YGG144B	YGG144B	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_2b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_4	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_2b_5	YGG186D	YGG186D	YGG145A	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_3b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_3b_2	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_3b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145B	YGG145C	YGG145C
a_3b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_4b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG186D	YGG186D
a_4b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145B	YGG186D	YGG186D
a_4b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145B	YGG186D	YGG186D
a_4b_4	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_4b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C	YGG145C
a_5b_1	YGG186C	YGG186C	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_5b_2	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_5b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_5b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_5b_5	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145C	YGG145A

หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

ตารางที่ 4.17 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนกลางหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ลักษณะสีผิวส่วนกลางหน่อภายหลังการทดลอง				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	YGG145A	YGG145A	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_1b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_1b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_1b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_2b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_2b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144C	YGG144C
a_2b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_2b_4	YGG145A	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C	YGG145C
a_2b_5	YGG145A	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_3b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_3b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145B
a_3b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_3b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_3b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C
a_4b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_4b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_4b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_4b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_5b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_5b_2	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_5b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145B	YGG145A
a_5b_4	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_5b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A

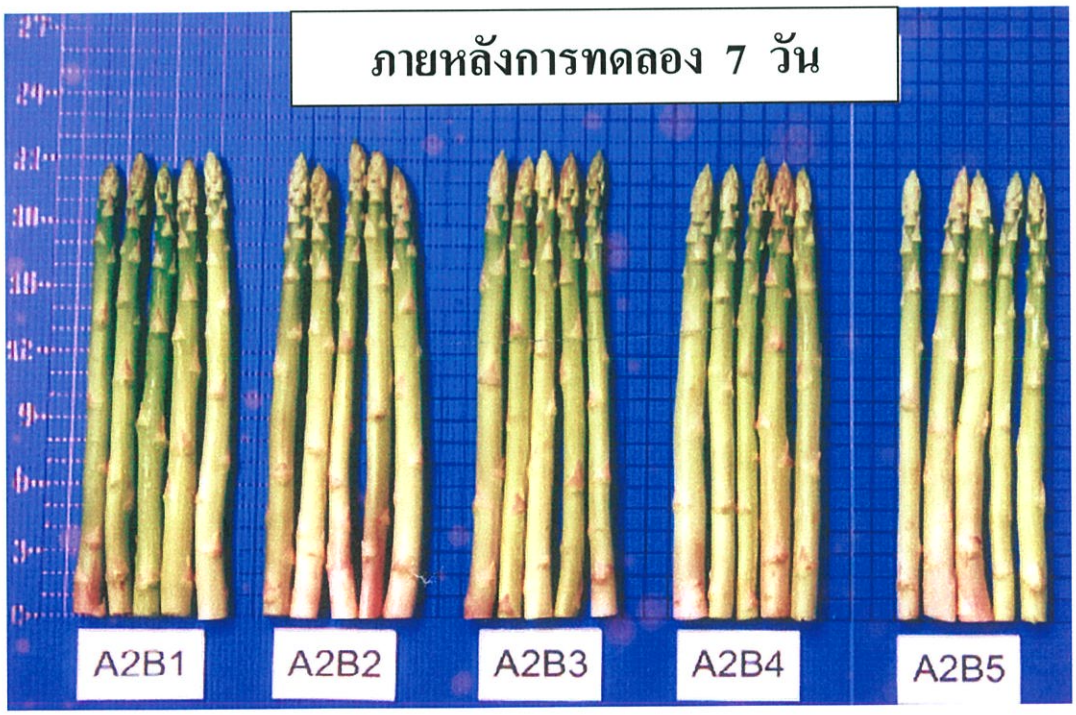
หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

ตารางที่ 4.18 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนยอดหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ลักษณะสีผิวส่วนยอดหน่อภายหลังการทดลอง				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_1b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_1b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144C	YGG144C
a_2b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_3b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_3b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145B	YGG145B
a_4b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_5b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_5b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_5b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_5b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_5b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B

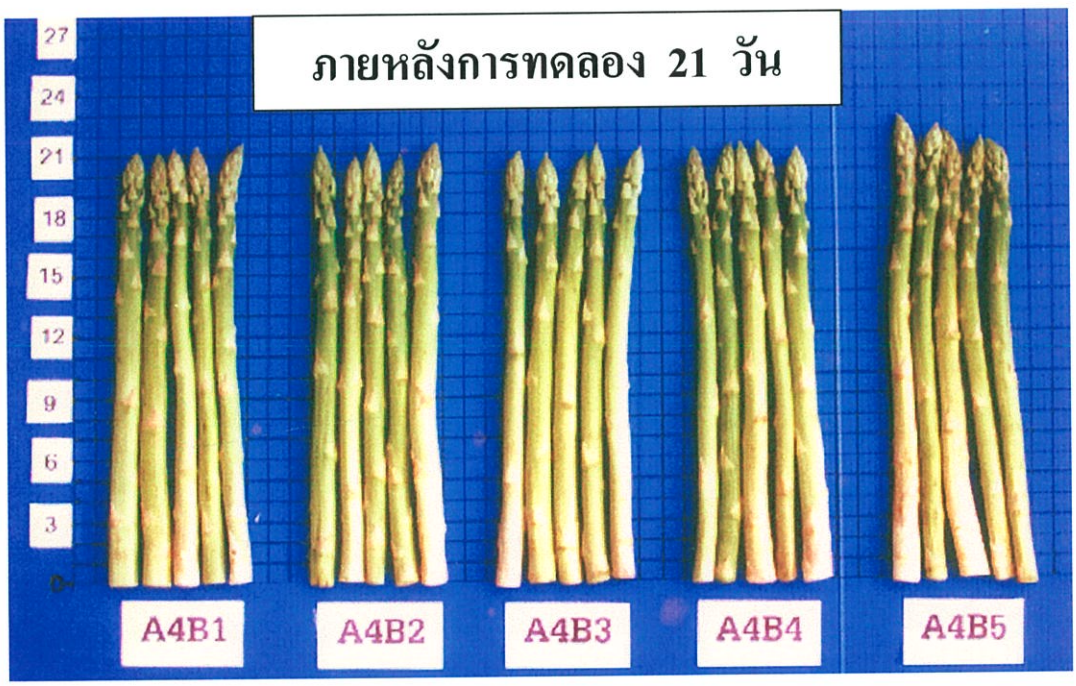
หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

ภาพที่ 4.16 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่ง ก่อนการทดลอง

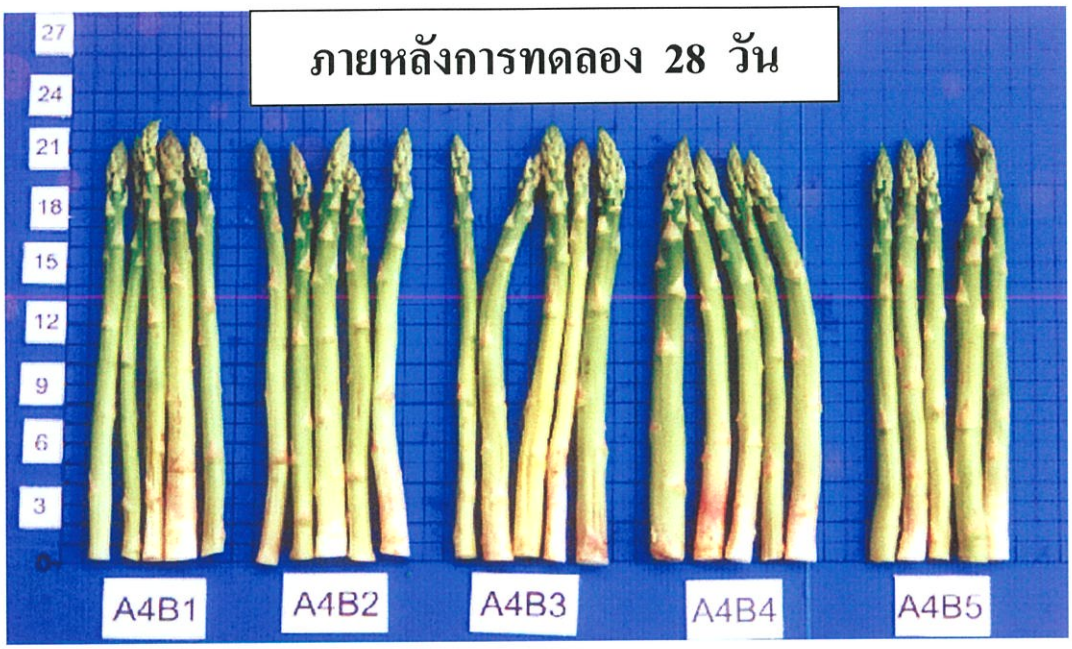


ภาพที่ 4.17 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ภาพที่ 4.18 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 14 วัน



ภาพที่ 4.19 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 21 วัน



ภาพที่ 4.20 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ภาพที่ 4.21 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 35 วัน

อายุการเก็บรักษา

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ มากกว่า 35 วัน รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 2 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 , 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 6 เปอร์เซ็นต์ CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 และ 12 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาคือ 35 35 35 35 32 32 30 30 29 28 28 28 28 28 25 25 25 25 23 23 23 และ 23 วัน ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาต่ำสุดคือ 18 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาแตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.1 ภาพที่ 4.1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 0 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ 29 วัน รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 27 วัน ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาต่ำสุดคือ 25 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.2 ภาพที่ 4.2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 6 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ 31 วัน รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 9 และ 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 29 และ 27 วัน ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาต่ำสุดคือ 26 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.3 ภาพที่ 4.3)

ตารางที่ 4.19 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a_1b_1	23 bc [1/]
a_1b_2	25 abc
a_1b_3	35 ab
a_1b_4	32 ab
a_1b_5	30 abc
a_2b_1	23 bc
a_2b_2	18 c
a_2b_3	35 ab
a_2b_4	28 abc
a_2b_5	23 bc
a_3b_1	25 abc
a_3b_2	28 abc
a_3b_3	32 ab
a_3b_4	28 abc
a_3b_5	35 ab
a_4b_1	28 abc
a_4b_2	35 ab
a_4b_3	25 abc
a_4b_4	มากกว่า 35 a
a_4b_5	18 c
a_5b_1	30 abc
a_5b_2	25 abc
a_5b_3	29 abc
a_5b_4	23 bc
a_5b_5	28 abc

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.20 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน

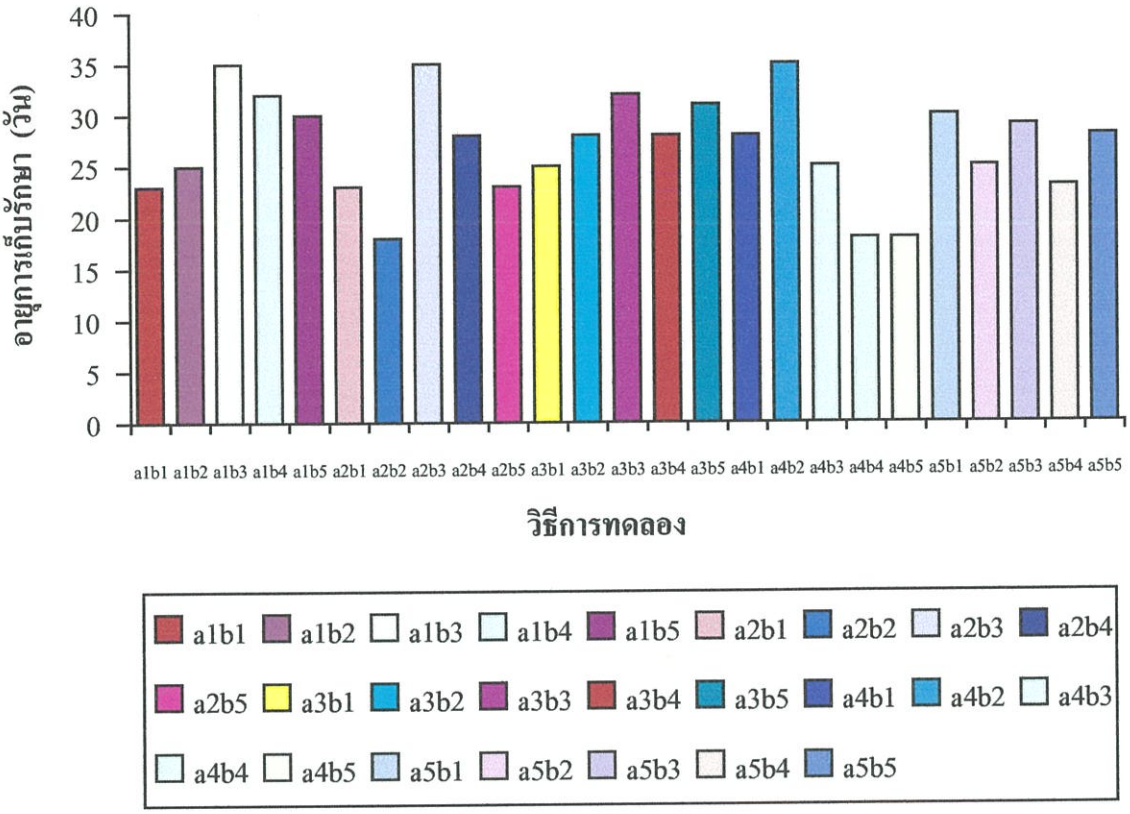
สัดส่วน CO_2 (% โดยปริมาตร)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0	29 a 1/
1	25 a
2	29 a
3	29 a
4	27 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

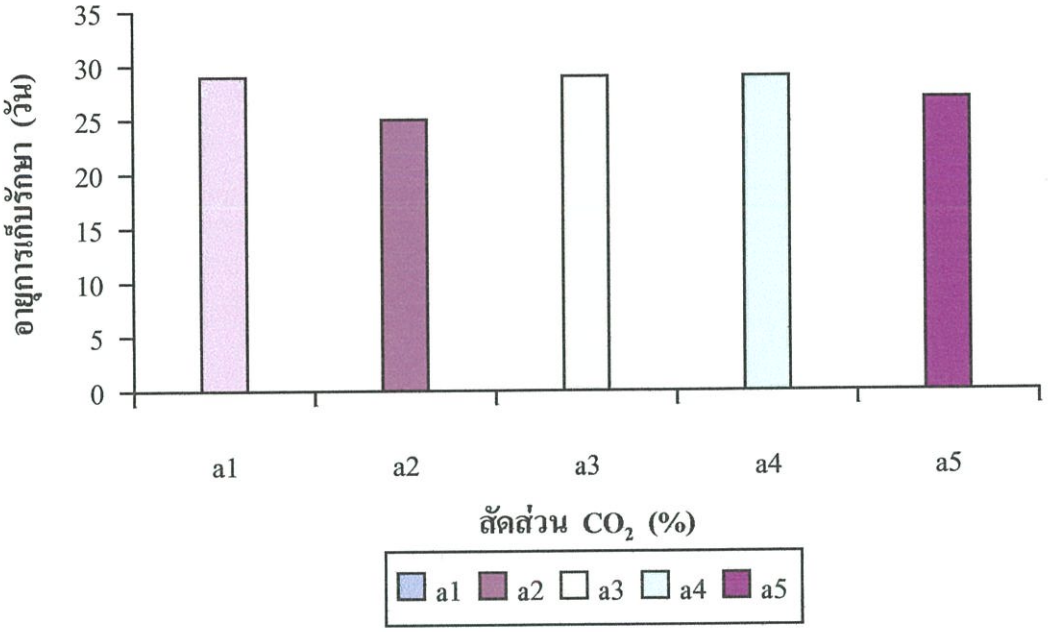
ตารางที่ 4.21 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณที่แตกต่างกัน

สัดส่วน O_2 (% โดยปริมาตร)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0	26 a 1/
3	26 a
6	31 a
9	29 a
12	27 a

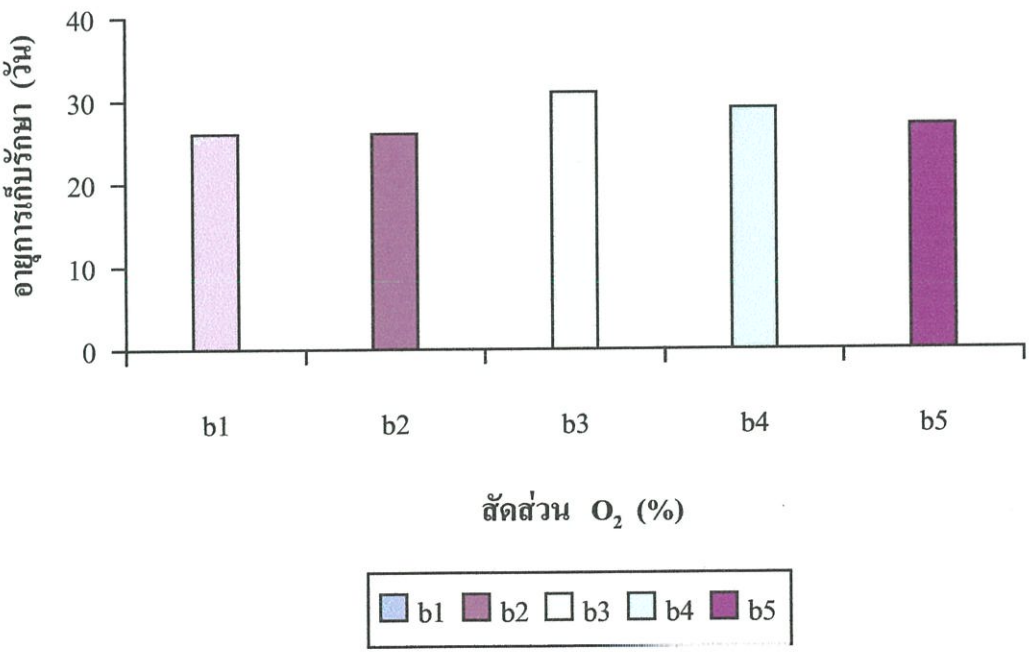
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.22 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.23 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.24 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน O_2 ปริมาณต่างๆกัน

4.2 การทดลองที่ 2

จากการศึกษาผลของสัดส่วน CO_2 : O_2 และ สารดูดซับเอทธิลีน ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ 4-6°C ผลปรากฏว่า

ปริมาณเอทธิลีน

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีการผลิตเอทธิลีนเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.61 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.57 0.56 0.53 0.52 0.52 0.51 0.47 0.46 0.46 0.45 0.43 0.41 0.38 0.38 0.37 0.36 0.33 และ 0.32 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.30 ppm (ตารางที่ 4.22 ภาพที่ 4.25)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.63 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน

$CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.61 0.59 0.57 0.57 0.55 0.53 0.51 0.51 0.49 0.48 0.47 0.46 0.44 0.43 0.43 0.42 0.40 0.35 และ 0.35 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.33 ppm (ตารางที่ 4.22 ภาพที่ 4.25)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.67 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.64 0.62 0.61 0.60 0.57 0.56 0.54 0.54 0.51 0.50 0.48 0.47 0.47 0.45 0.44 0.42 0.38 และ 0.37 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.35 ppm (ตารางที่ 4.22 ภาพที่ 4.25)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.72 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.68 0.65 0.63 0.63 0.59 0.59 0.58 0.57 0.53 0.52 0.51 0.50 0.49 0.48 0.47 0.47 0.40 และ 0.40 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.39 ppm (ตารางที่ 4.22 ภาพที่ 4.25)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.75 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 4 3 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.72 0.66 0.66 0.64 0.63 0.61 0.60 0.59 0.54 0.54 0.54 0.53 0.53 0.51 0.51 0.49 0.42 และ 0.41 ppm ตาม

ลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.40 ppm (ตารางที่ 4.22 ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย $CO_2 : O_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.61 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.57 และ 0.54 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.52 ppm (ตารางที่ 4.23 ภาพที่ 4.26)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย สารดูดซับเอทธิลีน อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนมากที่สุดคือ 0.64 ppm รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ และ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีน 0.60 0.56 และ 0.52 ppm ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเอทธิลีนน้อยที่สุดคือ 0.48 ppm (ตารางที่ 4.24 ภาพที่ 4.27)

ตารางที่ 4.22 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

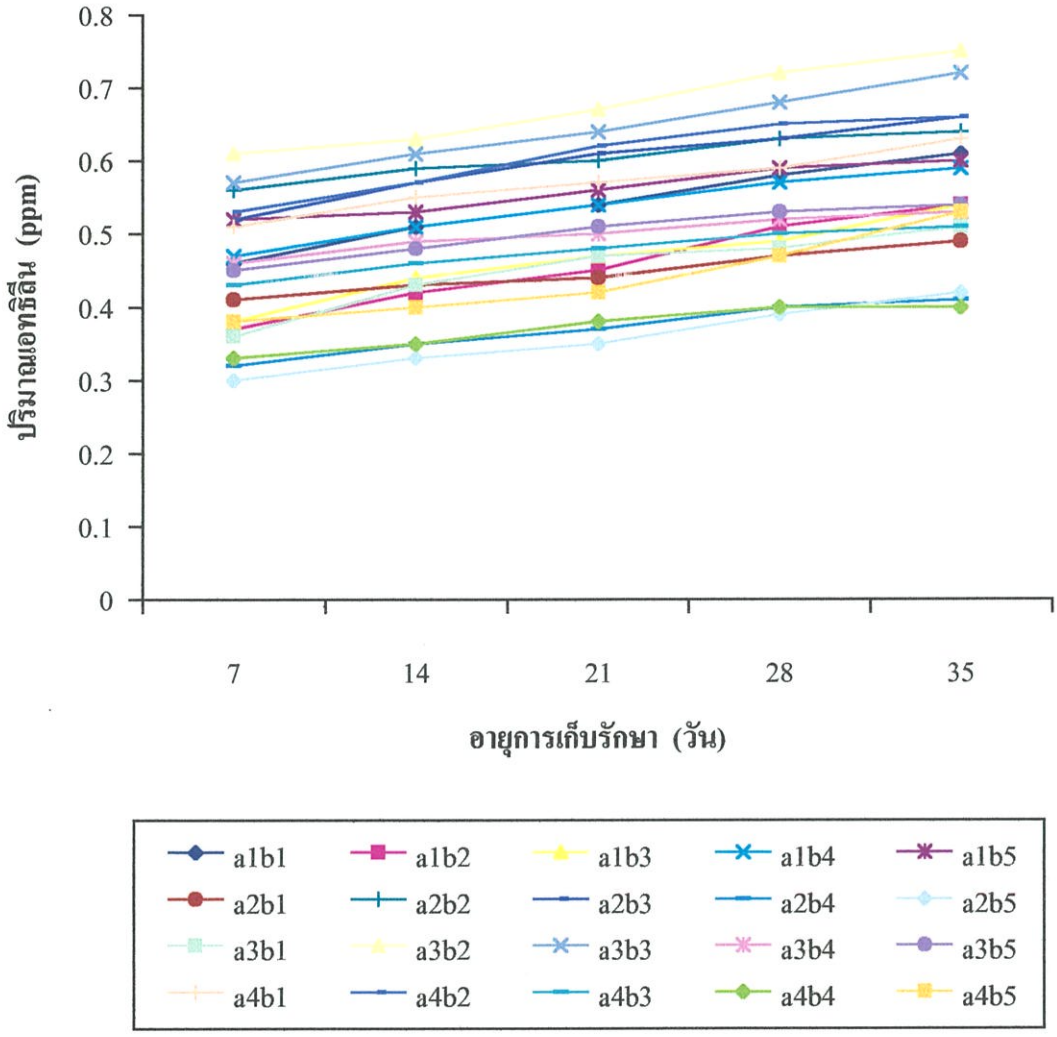
Treatment combination	ปริมาณเอทธิลีนภายหลังการทดลอง (ppm)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	0.46	0.51	0.54	0.58	0.61
a_1b_2	0.37	0.42	0.45	0.51	0.54
a_1b_3	0.38	0.44	0.47	0.49	0.54
a_1b_4	0.47	0.51	0.54	0.57	0.59
a_1b_5	0.52	0.53	0.56	0.59	0.60
a_2b_1	0.41	0.43	0.44	0.47	0.49
a_2b_2	0.56	0.59	0.60	0.63	0.64
a_2b_3	0.52	0.57	0.61	0.63	0.66
a_2b_4	0.32	0.35	0.37	0.40	0.41
a_2b_5	0.30	0.33	0.35	0.39	0.42
a_3b_1	0.36	0.43	0.47	0.48	0.51
a_3b_2	0.61	0.63	0.67	0.72	0.75
a_3b_3	0.57	0.61	0.64	0.68	0.72
a_3b_4	0.46	0.49	0.50	0.52	0.53
a_3b_5	0.45	0.48	0.51	0.53	0.54
a_4b_1	0.51	0.55	0.57	0.59	0.63
a_4b_2	0.53	0.57	0.62	0.65	0.66
a_4b_3	0.43	0.46	0.48	0.50	0.51
a_4b_4	0.33	0.35	0.38	0.40	0.40
a_4b_5	0.38	0.40	0.42	0.47	0.53

ตารางที่ 4.23 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

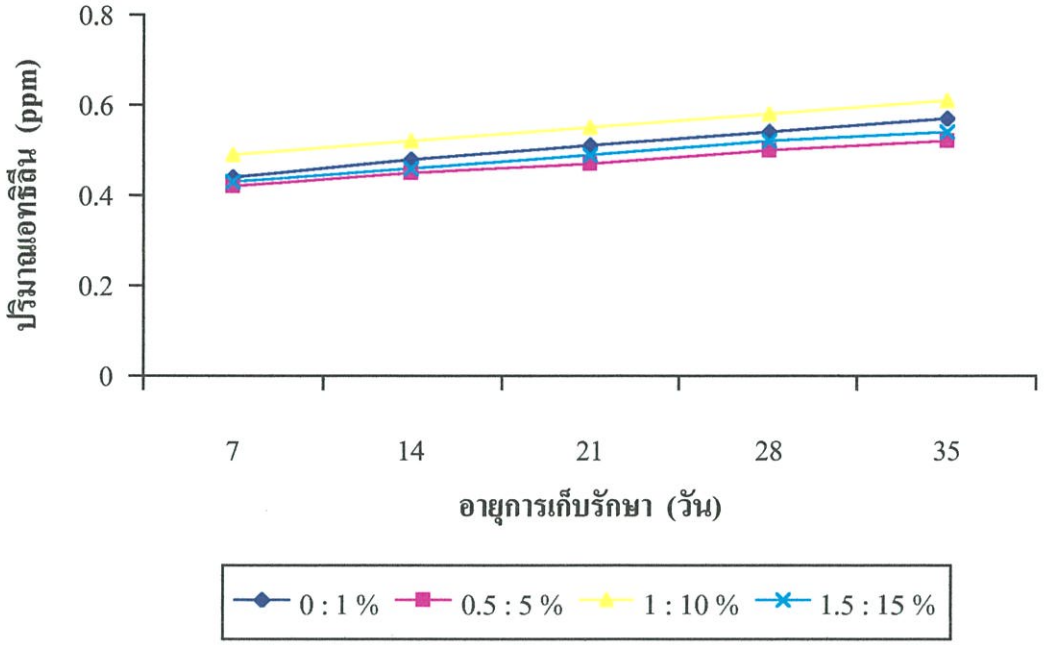
สัดส่วน $CO_2 : O_2$ (% โดยปริมาตร)	ปริมาณเอทธิลีนภายหลังการทดลอง (ppm)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0 : 1	0.44	0.48	0.51	0.54	0.57
0.5 : 5	0.42	0.45	0.47	0.50	0.52
1 : 10	0.49	0.52	0.55	0.58	0.61
1.5 : 15	0.43	0.46	0.49	0.52	0.54

ตารางที่ 4.24 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

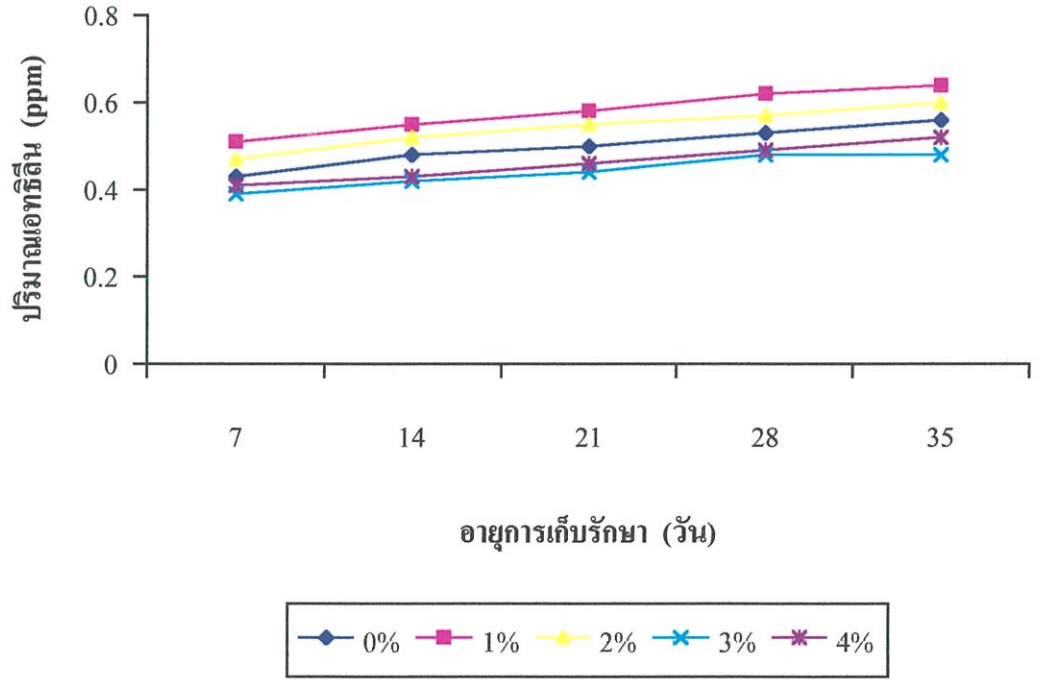
สารดูดซับเอทธิลีน (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณเอทธิลีนภายหลังการทดลอง (ppm)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	0.43	0.48	0.50	0.53	0.56
1	0.51	0.55	0.58	0.62	0.64
2	0.47	0.52	0.55	0.57	0.60
3	0.39	0.42	0.44	0.48	0.48
4	0.41	0.43	0.46	0.49	0.52



ภาพที่ 4.25 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.26 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.27 แสดงปริมาณเอทธิลีนของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

ปริมาณเส้นใย

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.81 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.74 2.41 2.29 2.18 2.12 2.07 2.02 1.97 1.96 1.98 1.89 1.78 1.72 1.69 1.69 1.67 1.66 และ 1.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.44 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ปริมาณเส้นใยความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.25 ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.85 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 :

1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.60 2.59 2.53 2.39 2.28 2.23 2.23 2.21 2.21 2.20 2.11 2.10 2.10 2.09 2.08 2.04 2.03 และ 2.02 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.53 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.25 ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.61 2.60 2.53 2.39 2.37 2.26 2.24

2.23 2.23 2.18 2.17 2.16 2.16 2.15 2.12 2.11 2.07 และ 1.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.90 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.25 ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 0 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 1 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 0 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.45 2.37 2.36 2.19 2.11 2.01 1.96 1.94 1.87 1.77 1.77 1.72 1.68 1.59 1.59 1.55 1.51 และ 1.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.49 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.25 ภาพที่ 4.28)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.32 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วม

กับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.26 2.26 2.23 2.12 2.07 2.04 2.00 1.99 1.99 1.96 1.95 1.95 1.95 1.93 1.93 1.90 1.87 และ 1.78 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.73 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.25 ภาพที่ 4.28)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย $CO_2 : O_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.04 และ 1.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.94 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.26 ภาพที่ 4.29)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย สารดูดซับเอทธิลีน อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.12 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ และ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใย 2.02 2.02 และ 1.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.92 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.27 ภาพที่ 4.30)

ตารางที่ 4.25 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ปริมาณเส้นใยภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	2.12a[1/]	2.21b[1/]	1.90a[1/]	1.59b[1/]	1.78a[1/]
a_1b_2	2.74a	2.59ab	1.96a	1.68cd	2.12a
a_1b_3	1.92a	2.08bc	2.15a	2.45ab	1.99a
a_1b_4	2.02a	2.39ab	2.24a	1.59b	1.96a
a_1b_5	1.66a	2.20b	2.23a	1.51b	1.90a
a_2b_1	2.07a	2.28ab	2.60a	1.51b	1.93a
a_2b_2	1.69a	2.03bc	2.53a	1.77bcd	1.87a
a_2b_3	2.29a	2.04bc	2.18a	1.49b	1.73a
a_2b_4	1.96a	2.10bc	2.39a	1.55b	2.23a
a_2b_5	1.51a	2.11bc	2.11a	1.77bcd	1.95a
a_3b_1	1.67a	2.10bc	2.16a	1.72cd	2.04a
a_3b_2	1.72a	2.60ab	2.23a	1.96bcd	2.26a
a_3b_3	2.81a	2.02bc	2.37a	1.87bcd	2.00a
a_3b_4	2.41a	2.53ab	2.26a	1.94bcd	1.93a
a_3b_5	1.97a	2.23ab	2.17a	2.01bcd	1.95a
a_4b_1	1.89a	2.85a	2.12a	2.36abc	2.32a
a_4b_2	1.68a	2.21b	2.07a	2.19abcd	2.26a
a_4b_3	1.44a	2.23ab	2.16a	2.71a	1.95a
a_4b_4	2.18a	1.53c	2.61a	2.11abcd	1.99a
a_4b_5	1.78a	2.09bc	2.71a	2.37abc	2.07a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.26 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

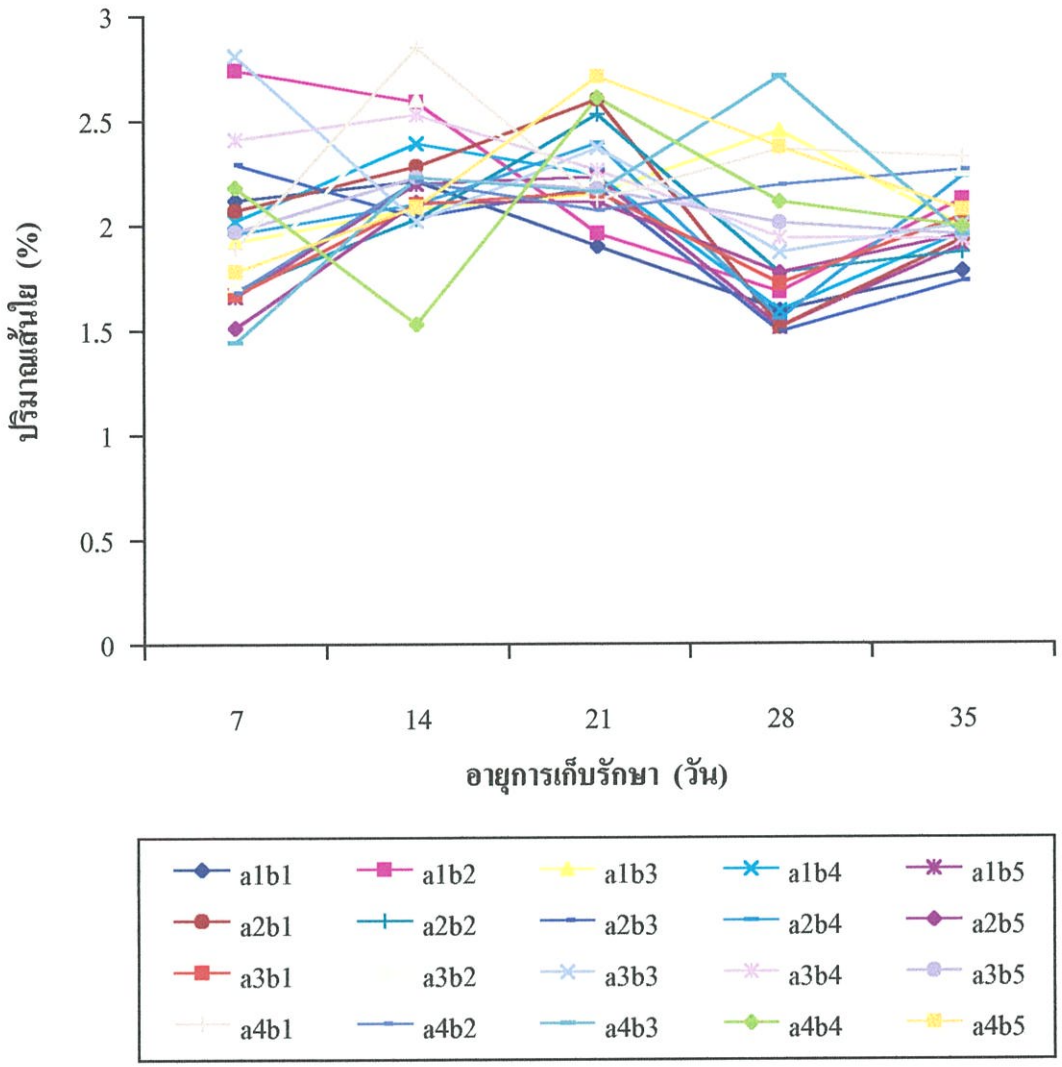
สัดส่วน $CO_2 : O_2$ (% โดยปริมาตร)	ปริมาณเส้นใยภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0 : 1	2.09a [1/]	2.29a [1/]	2.09a [1/]	1.76bc [1/]	1.95 a [1/]
0.5 : 5	1.90a	2.11a	2.36a	1.62c	1.94 a
1 : 10	2.11a	2.29a	2.24a	1.90b	2.04 a
1.5 : 15	1.79a	2.18a	2.33a	2.34a	2.12 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

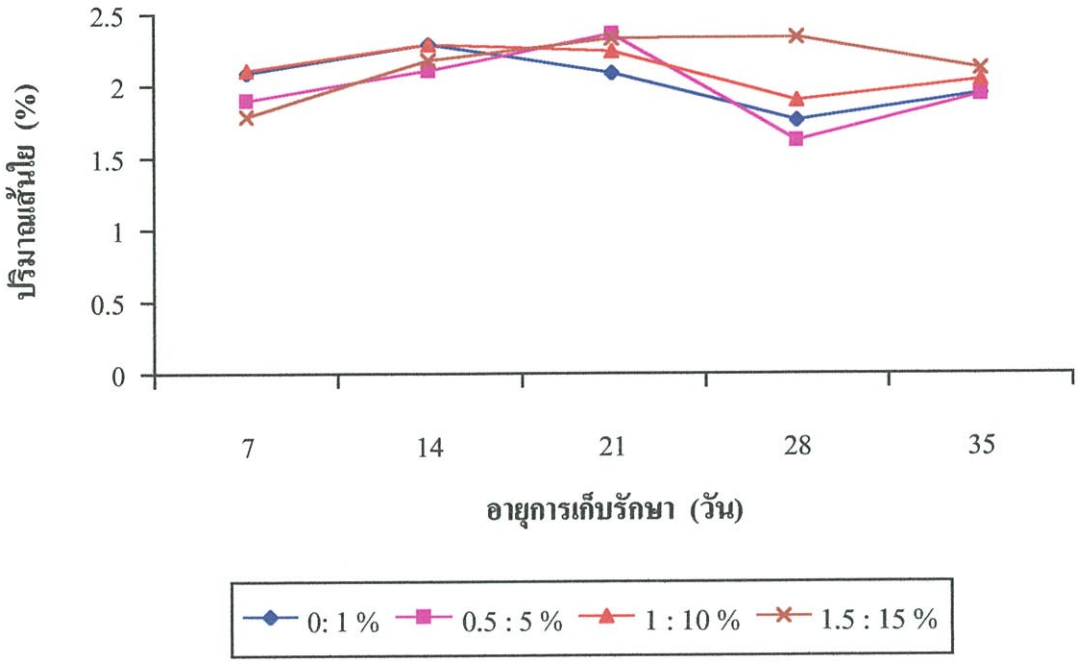
ตารางที่ 4.27 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีนปริมาณต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (% โดยน้ำหนัก)	ปริมาณเส้นใยภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	1.93a [1/]	2.36a [1/]	2.19a [1/]	1.79a [1/]	2.02a [1/]
1	1.96a	2.36a	2.20a	1.90a	2.12a
2	2.12a	2.09a	2.21a	2.13a	1.92a
3	2.14a	2.14a	2.37a	1.79a	2.02a
4	1.73a	2.16a	2.30a	1.91a	1.97a

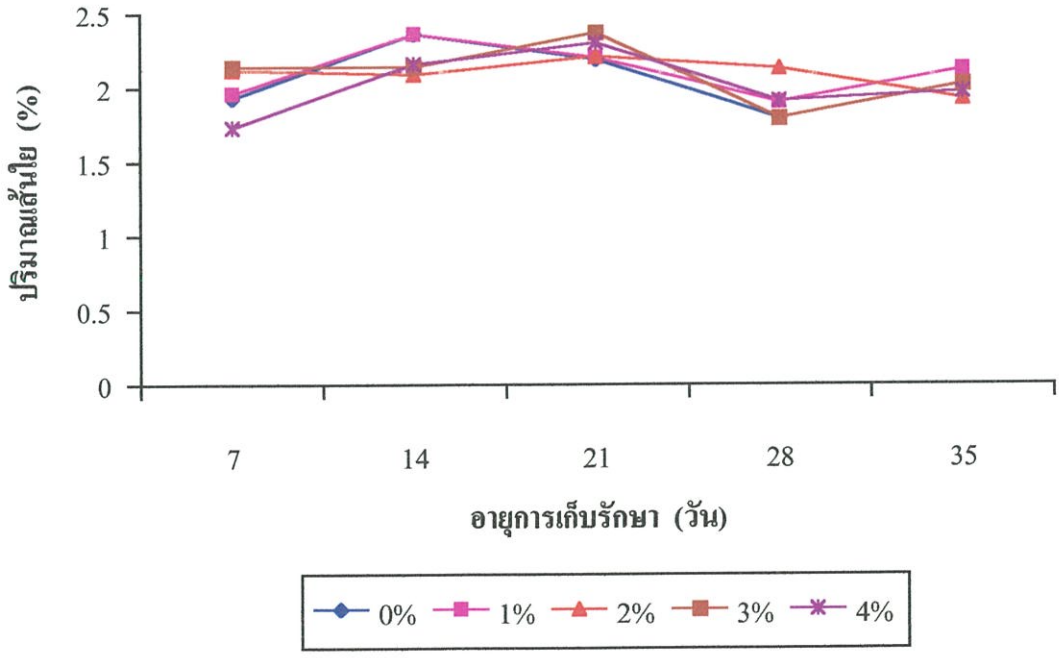
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.28 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.29 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.30 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลี ปริมาณต่างๆกัน

การเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐาน

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีความยาวที่เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ก่อนการทดลอง

หน่อไม้ฝรั่งมีความยาวเฉลี่ย 21.08 – 21.48 เซนติเมตร ภายหลังการเก็บรักษาเป็นเวลาต่างกันหน่อไม้ฝรั่งมีการยืดยาวขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 21.69 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.50 21.49 21.48 21.48 21.48 21.46 21.45 21.44 21.41 21.38 21.36 21.35 21.34 21.32 21.31 21.31 21.28 และ 21.27 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.21 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ ไม่มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.28 ภาพที่ 4.31)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.10 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บ

รักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 3 4 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.91 21.88 21.83 21.82 21.79 21.78 21.77 21.75 21.75 21.72 21.62 21.61 21.55 21.48 21.46 21.37 21.30 และ 21.30 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.23 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.28 ภาพที่ 4.31)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.17 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 3 1 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 22.02 21.90 21.87 21.84 21.83 21.82 21.81 21.81 21.78 21.76 21.68 21.68 21.56 21.50 21.46 21.36 21.36 และ 21.34 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.25 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.28 ภาพที่ 4.31)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.21 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 4 3 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 22.16 22.04 22.02 21.98 21.96 21.90 21.88 21.84 21.82 21.76 21.74 21.68 21.62 21.55 21.46 21.37 21.36 และ 21.36 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.25 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.28 ภาพที่ 4.31)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.24 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ

4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 4 3 และ 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 22.21 22.20 22.08 22.08 22.02 21.99 21.90 21.90 21.84 21.76 21.74 21.72 21.68 21.66 21.46 21.40 21.36 และ 21.36 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุด คือ 21.25 เซนติเมตร

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.28 ภาพที่ 4.25)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย $CO_2 : O_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 22.04 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.85 และ 21.85 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.36 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ มีผลทำให้ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งมีความแตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.29 ภาพที่ 4.32)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย สารดูดซับเอทธิลีน อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวมากที่สุดคือ 21.93 เซนติเมตร รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีความยาว 21.88 21.76 และ 21.72 เซนติเมตร ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีความยาวน้อยที่สุดคือ 21.58 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีความแตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.30 ภาพที่ 4.32)

ตารางที่ 4.28 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ความยาวภายหลังการทดลอง (เซนติเมตร)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	21.17a [1/]	21.21a [1/]	21.23e [1/]	21.25e [1/]	21.25e [1/]	21.23f [1/]
a_1b_2	21.19a	21.27a	21.30de	21.36cde	21.36de	21.30ef
a_1b_3	21.36a	21.41a	21.46bcde	21.46cde	21.46cde	21.46def
a_1b_4	21.27a	21.36a	21.36cde	21.36cde	21.36de	21.36ef
a_1b_5	21.15a	21.28a	21.30de	21.34de	21.37de	21.40ef
a_2b_1	21.14a	21.35a	21.72abcde	21.81abcd	21.82cde	21.90cdef
a_2b_2	21.18a	21.32a	21.48bcde	21.50bcde	21.55cde	21.66bcdef
a_2b_3	21.08a	21.34a	21.55bcde	21.56bcde	21.62bcde	21.72abcdef
a_2b_4	21.24a	21.38a	21.75abcd	21.78abcde	21.96abc	22.08abc
a_2b_5	21.13a	21.31a	21.91ab	22.02ab	22.16ab	22.24a
a_3b_1	21.34a	21.44a	21.62abcde	21.68abcde	21.74abcde	21.74abcdef
a_3b_2	21.30a	21.48a	21.61abcde	21.68abcde	21.68abcde	21.68bcdef
a_3b_3	21.25a	21.48a	21.83abc	21.83abcd	21.84abcd	21.84abcde
a_3b_4	21.26a	21.45a	21.88abc	21.90abc	22.04abc	22.08abc
a_3b_5	21.22a	21.48a	21.78abcd	21.81abcd	21.90abcd	21.90abcde
a_4b_1	21.14a	21.31a	21.75abcd	21.76abcde	21.76abcde	21.76abcdef
a_4b_2	21.48a	21.69a	22.10a	22.17a	22.21a	22.21ab
a_4b_3	21.28a	21.46a	21.77abcd	21.82abcd	21.98abc	22.02abc
a_4b_4	21.32a	21.50a	21.82abcd	21.87abcd	22.02abc	22.20ab
a_4b_5	21.32a	21.49a	21.79abcd	21.84abcd	21.88abcd	21.99abcd

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.29 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

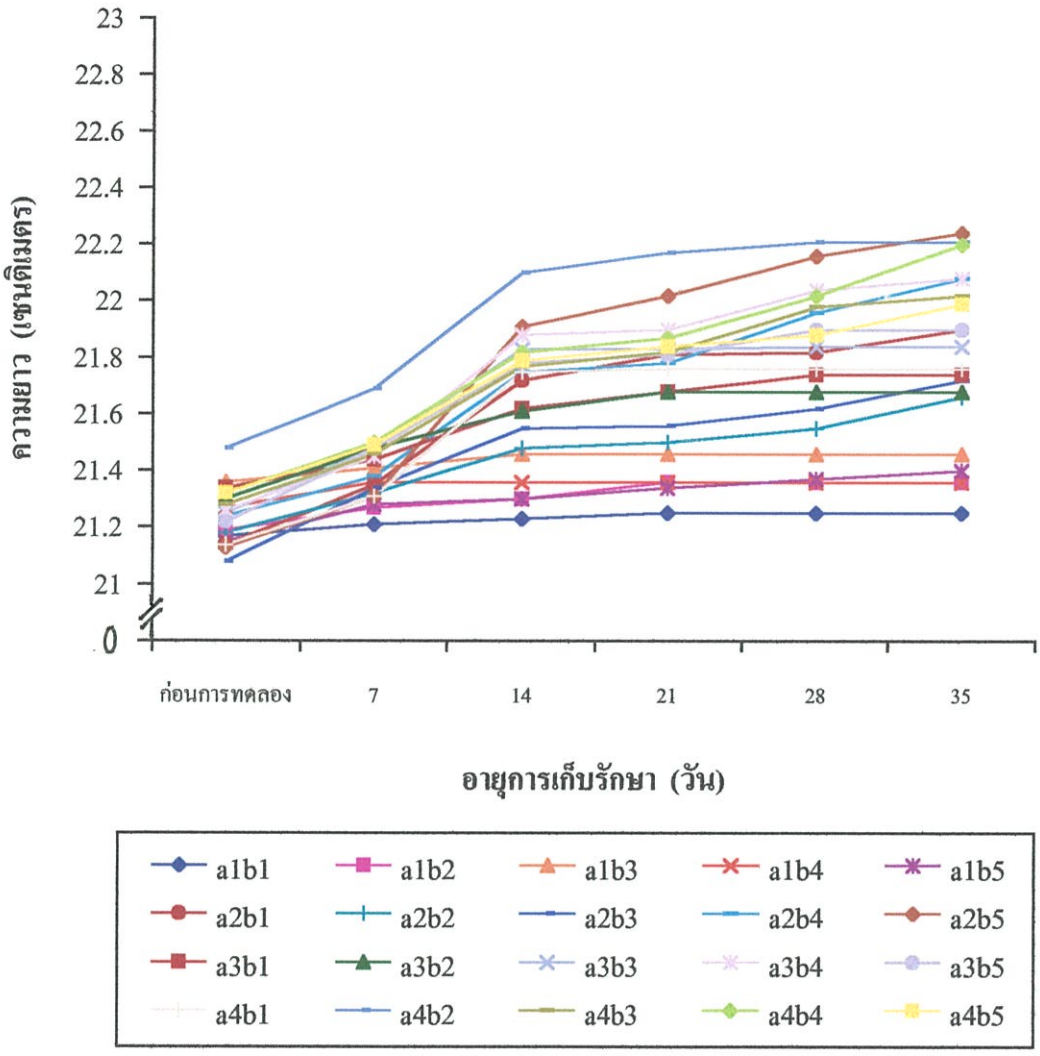
สัดส่วน $CO_2 : O_2$ (% โดยปริมาตร)	ก่อนการทดลอง	ความยาวภายหลังการทดลอง (เซนติเมตร)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0 : 1	21.23a[1/]	21.30c[1/]	21.33b[1/]	21.35b[1/]	21.36b[1/]	21.36b[1/]
0.5 : 5	21.15a	21.34bc	21.68a	21.73a	21.76a	21.85a
1 : 10	21.27a	21.47ab	21.74a	21.78a	21.84a	21.85a
1.5 : 15	21.31a	21.49a	21.84a	21.89a	21.97a	22.04a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

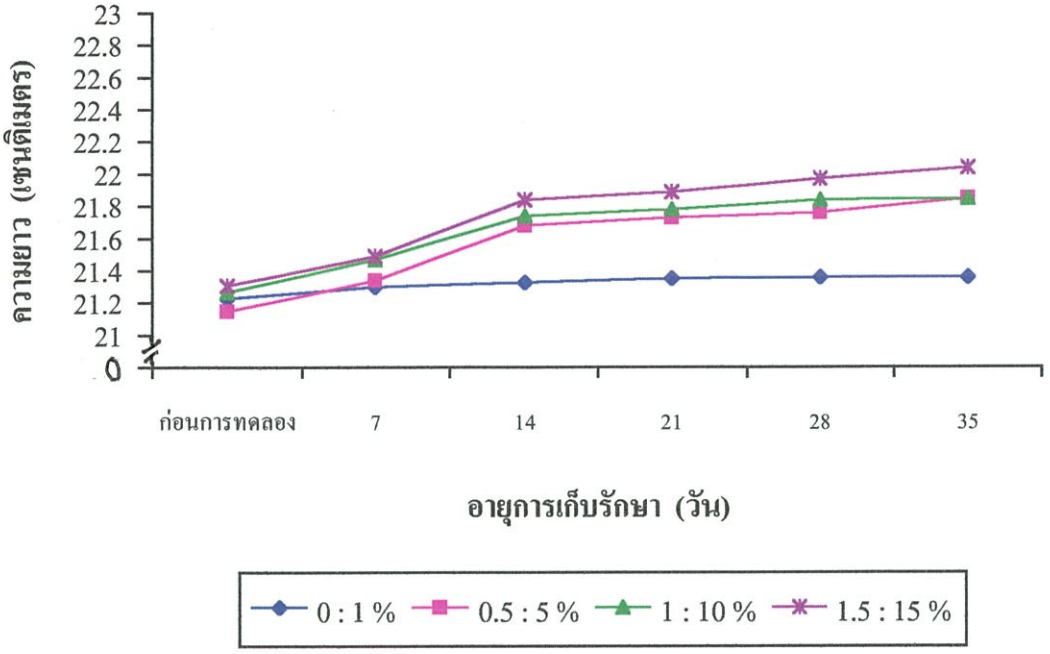
ตารางที่ 4.30 แสดงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (% โดยน้ำหนัก)	ก่อนการทดลอง	ความยาวภายหลังการทดลอง (เซนติเมตร)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	21.20a[1/]	21.33a[1/]	21.58a[1/]	21.62a[1/]	21.56a[1/]	21.58b[1/]
1	21.29a	21.44a	21.62a	21.66a	21.70a	21.72ab
2	21.24a	21.42a	21.65a	21.67a	21.72a	21.76ab
3	21.27a	21.42a	21.70a	21.73a	21.84a	21.93a
4	21.20a	21.39a	21.69a	21.74a	21.83a	21.88a

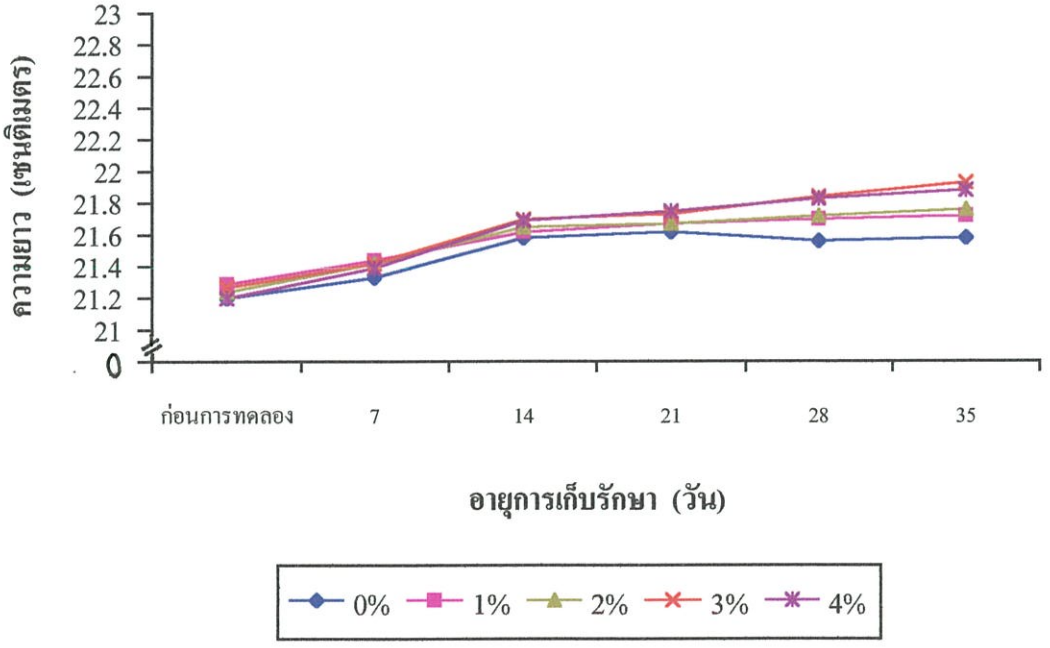
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.31 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.29 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.30 แสดงการเปลี่ยนแปลงลักษณะสัณฐานของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังการทดลองปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นเมื่อสิ้นสุดการทดลองหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 0.84 เปอร์เซ็นต์ และมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.50 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.40 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 3 4 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.39 0.34 0.33 0.31 0.30 0.28 0.28 0.27 0.27 0.26 0.26 0.26 0.25 0.23 0.22 0.20 0.18 และ 0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.14 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31 ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 1 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10

เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.59 0.56 0.54 0.51 0.51 0.46 0.46 0.43 0.43 0.43 0.42 0.42 0.40 0.39 0.39 0.37 0.37 และ 0.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.36 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีนทุกระดับ (ตารางที่ 4.31 ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 0 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.65 0.63 0.61 0.57 0.56 0.56 0.55 0.51 0.50 0.50 0.48 0.46 0.45 0.44 0.42 0.42 0.41 และ

0.40 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.38 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีนทุกระดับ (ตารางที่ 4.31 ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.73 0.72 0.71 0.70 0.70 0.68 0.67 0.66 0.64 0.60 0.57 0.57 0.56 0.52 0.52 0.49 0.47 และ 0.43 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.42 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.31 ภาพที่ 4.34)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.84 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.84 0.79 0.77 0.77 0.75 0.73 0.72 0.72 0.70 0.67 0.60 0.59 0.59 0.59 0.57 0.57 0.51 และ 0.50 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.50 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.31 ภาพที่ 4.34)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย $CO_2 : O_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.78 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.64 และ 0.65 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.59 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น (ตารางที่ 4.32 ภาพที่ 4.35)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย สารดูดซับเอทธิลีน อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 0.73

เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ และ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.68 0.67 และ 0.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.61 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.33 ภาพที่ 4.36)

ตารางที่ 4.31 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment Combination	การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	0.39ab[1/]	0.59a[1/]	0.68a[1/]	0.72a[1/]	0.72abc[1/]
a_1b_2	0.40a	0.46a	0.51a	0.57a	0.57bc
a_1b_3	0.33abcd	0.46a	0.55a	0.52a	0.57bc
a_1b_4	0.26cdef	0.37a	0.40a	0.42a	0.59bc
a_1b_5	0.30bcdef	0.43a	0.45a	0.49a	0.51c
a_2b_1	0.28cdef	0.43a	0.56a	0.66a	0.77ab
a_2b_2	0.25cdefg	0.40a	0.50a	0.60a	0.67abc
a_2b_3	0.31abcde	0.56a	0.57a	0.75a	0.77ab
a_2b_4	0.22bcdefg	0.39a	0.50a	0.70a	0.84a
a_2b_5	0.23bcdefg	0.37a	0.42a	0.68a	0.84a
a_3b_1	0.34abc	0.54a	0.63a	0.71a	0.75ab
a_3b_2	0.27cdef	0.51a	0.65a	0.70a	0.70abc
a_3b_3	0.26cdef	0.35a	0.38a	0.43a	0.50c
a_3b_4	0.27cdef	0.51a	0.56a	0.67a	0.72abc
a_3b_5	0.26cdef	0.42a	0.46a	0.56a	0.59bc
a_4b_1	0.18fg	0.43a	0.44a	0.47a	0.50c
a_4b_2	0.28bcdef	0.60a	0.61a	0.73a	0.73abc
a_4b_3	0.17fg	0.39a	0.41a	0.57a	0.60bc
a_4b_4	0.20efg	0.42a	0.48a	0.64a	0.79ab
a_4b_5	0.14g	0.36a	0.42a	0.52a	0.59bc

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.32 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน

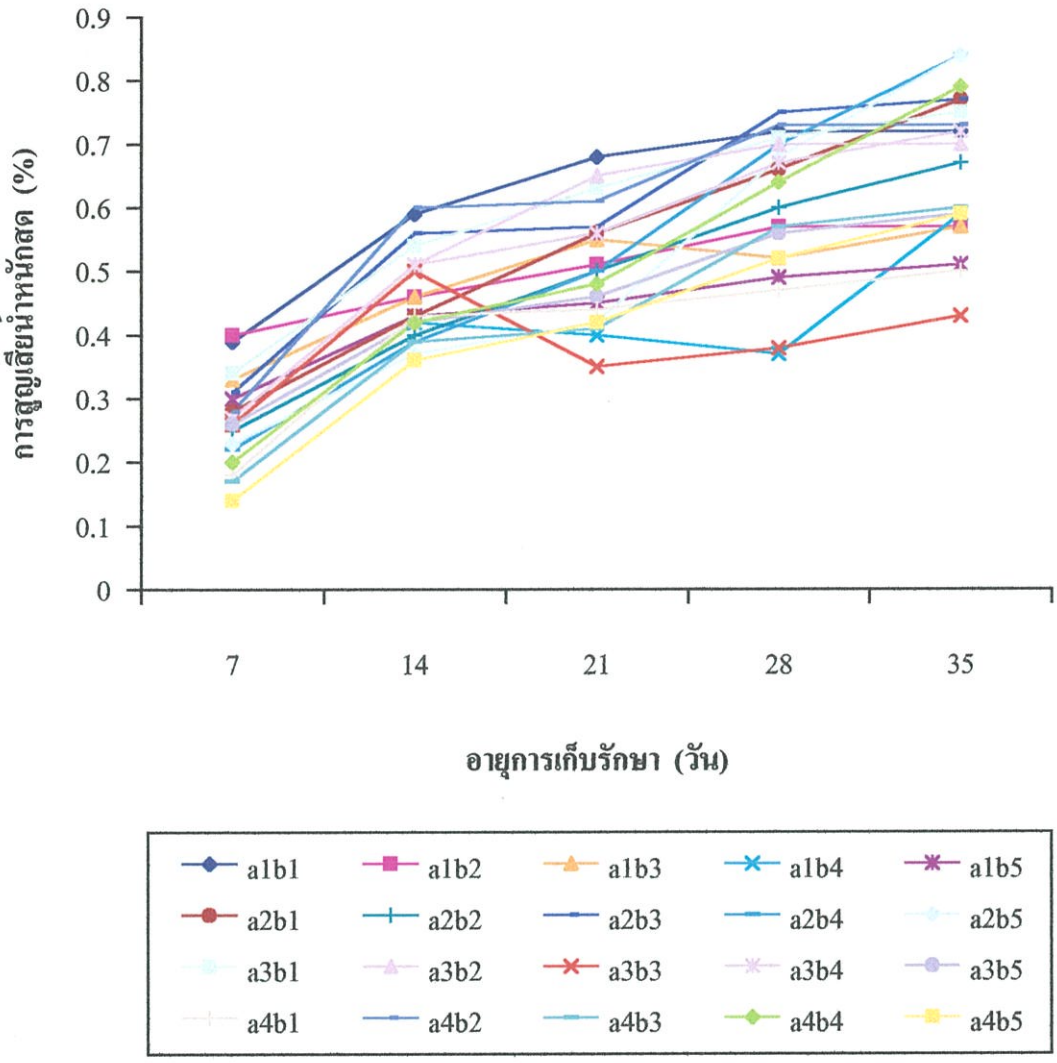
สัดส่วน CO_2:O_2 (% โดยปริมาตร)	การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0 : 1	0.33a[1/]	0.46a[1/]	0.52a[1/]	0.54b[1/]	0.59b[1/]
0.5 : 5	0.25a	0.43a	0.51a	0.68a	0.78a
1 : 10	0.28a	0.46a	0.53a	0.61ab	0.65b
1.5 : 15	0.19a	0.44a	0.47a	0.58ab	0.64b

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

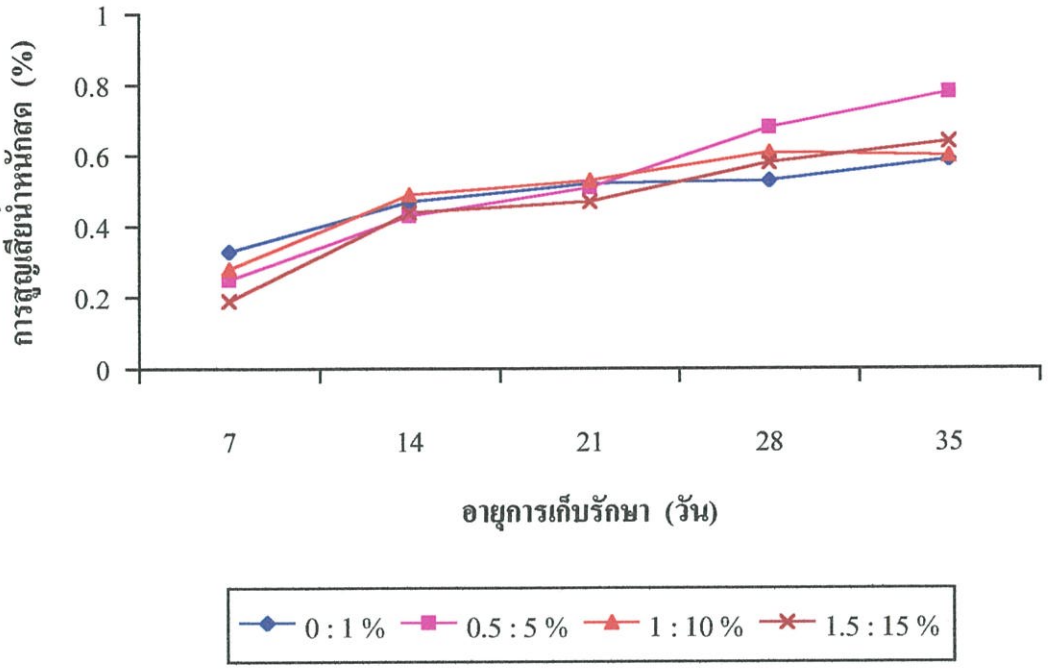
ตารางที่ 4.33 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (% โดยน้ำหนัก)	การสูญเสียน้ำหนักสดภายหลังการทดลอง (%)				
	7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	0.29a[1/]	0.50a[1/]	0.58a[1/]	0.64a[1/]	0.68a[1/]
1	0.30a	0.49a	0.57a	0.65a	0.67a
2	0.26a	0.44ab	0.48a	0.57a	0.61a
3	0.23a	0.42b	0.48a	0.61a	0.73a
4	0.23a	0.40b	0.44a	0.56a	0.63a

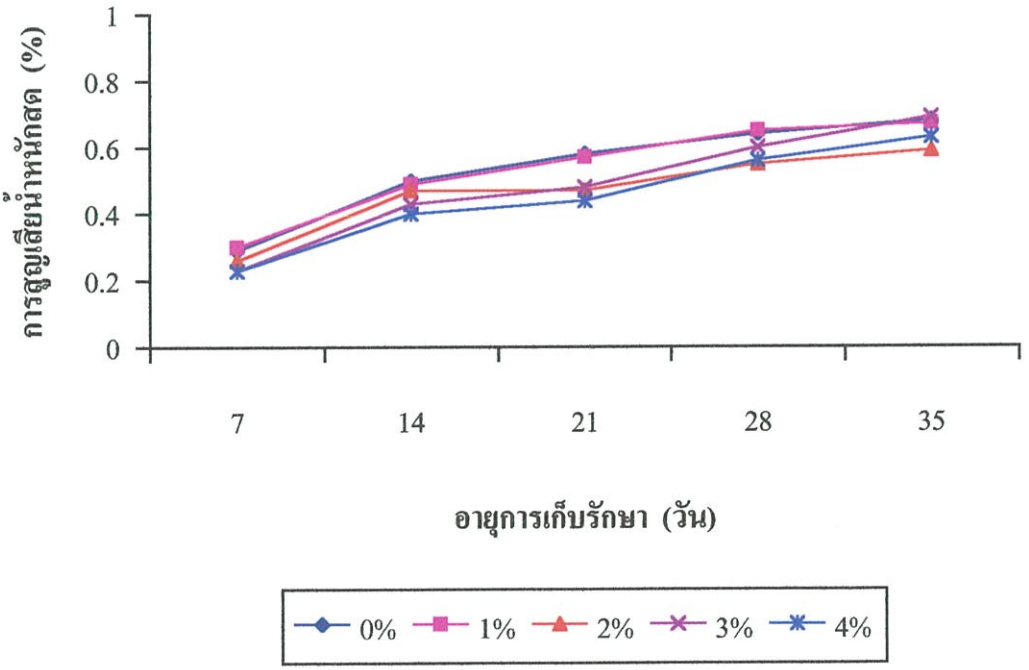
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.34 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.29 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ปริมาณต่างๆกัน



ปริมาณ total soluble solid

ภายหลังการทดลองปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณ TSS เปลี่ยนแปลงเล็กน้อยตลอดอายุการเก็บรักษา

ก่อนการทดลอง

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.33 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 1 และ 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 6.26 6.13 6.13 6.00 5.86 5.66 5.60 5.53 5.53 5.53 5.46 5.40 5.40 5.40 5.33 5.26 5.06 และ 4.86 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.73 brix (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.60 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2

: O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.59 8.13 8.13 8.06 8.00 8.00 7.93 7.80 7.73 7.46 7.46 7.40 7.26 7.00 6.86 6.80 และ 6.66 และ 6.80 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.66 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 10.33 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 9.20 8.73 8.66 8.60 8.40 8.40 8.40 8.20 8.20 8.13 8.13 8.06 8.00 7.93 7.93 7.66 7.53 และ 6.93 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.86 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.13 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.86 8.73 8.73 8.66 8.20 8.00 7.93 7.93 7.86 7.66 7.60 7.40 7.13 7.13 7.06 6.93 6.80 และ 6.66 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.53 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.73 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 4 และ 0 เปอร์เซ็นต์ CO_2 : O_2 0.5

: 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 1 เปอร์เซ็นต์ CO_2 $: O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 4 3 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.33 8.26 8.13 7.93 7.86 7.66 7.60 7.33 7.33 7.26 7.20 7.13 7.13 7.13 6.46 6.33 6.33 และ 5.93 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.66 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.37)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 9.40 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 :$ O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 1 2 และ 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 9.13 8.40 8.26 8.26 8.20 8.20 8.06 7.93 7.66 7.46 7.13 7.13 7.06 6.93 6.66 6.46 6.33 และ 6.20 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.80 brix

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.37)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย CO_2 : O_2 อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.04 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 : O_2 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 8.02 และ 7.78 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 6.29 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS แตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 4.35 ภาพที่ 4.38)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย สารดูดซับเอทธิลีน อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 8.13 brix รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS 7.50 7.48 และ 7.41 brix ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 7.15 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.36 ภาพที่ 4.38)

ตารางที่ 4.34 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (brix)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	5.40a [1/]	6.66a [1/]	6.86a [1/]	6.53a [1/]	5.66d [1/]	6.33cd [1/]
a_1b_2	5.86a	8.59a	8.60a	7.13a	6.46bcd	6.47cd
a_1b_3	4.73a	8.00a	6.93a	6.66a	5.93cd	6.20cd
a_1b_4	6.13a	7.73a	8.13a	7.06a	6.33bcd	5.80ab
a_1b_5	6.33a	8.13a	8.20a	6.93a	6.33bcd	6.66cd
a_2b_1	5.66a	6.66a	7.66a	8.86a	7.13abcd	8.20abc
a_2b_2	5.53a	8.00a	8.00a	7.13a	7.60abcd	7.06abcd
a_2b_3	5.33a	8.13a	8.06a	7.93a	7.66abcd	9.13ab
a_2b_4	5.46a	8.60a	8.40a	7.40a	7.93abc	7.66abcd
a_2b_5	5.53a	7.46a	8.73a	7.66a	8.73a	8.06abcd
a_3b_1	4.86a	8.06a	8.20a	8.73a	7.33abcd	6.93bcd
a_3b_2	5.06a	6.80a	10.33a	6.80a	7.86abc	8.20abc
a_3b_3	6.13a	7.46a	8.13a	8.00a	7.13abcd	7.46abcd
a_3b_4	5.40a	7.80a	7.93a	8.66a	7.33abcd	7.93abcd
a_3b_5	5.26a	6.86a	7.93a	7.60a	7.26abcd	8.40abc
a_4b_1	6.00a	7.40a	8.40a	8.20a	8.13ab	7.13abcd
a_4b_2	5.60a	7.26a	9.20a	9.13a	7.13abcd	8.26abc
a_4b_3	5.40a	6.80a	7.53a	7.93a	7.20abcd	7.13abcd
a_4b_4	5.53a	7.00a	8.66a	7.86a	8.33ab	8.26abc
a_4b_5	6.26a	7.93a	8.40a	8.73a	8.26ab	9.40a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.35 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน

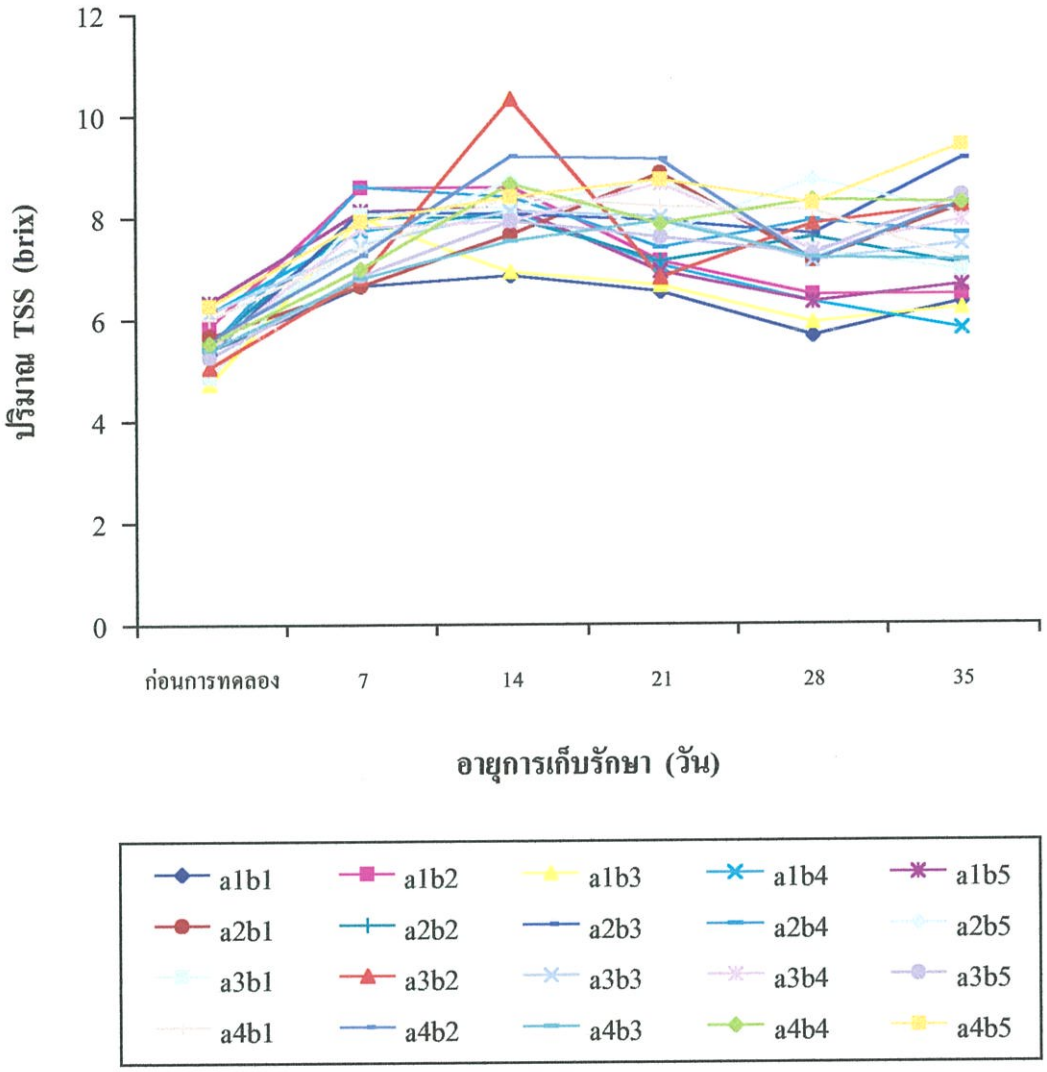
สัดส่วน CO_2:O_2 (% โดยปริมาตร)	ก่อนการทดลอง	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (birx)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0 : 1	5.69a[1/]	7.82a[1/]	7.74a[1/]	6.86b[1/]	6.01b[1/]	6.29b[1/]
0.5 : 5	5.50a	7.77a	8.17a	7.80a	7.81a	8.02a
1 : 10	5.34a	7.09a	8.50a	7.96a	7.38a	7.78a
1.5 : 15	5.76a	7.28a	8.44a	8.37a	7.81a	8.04a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

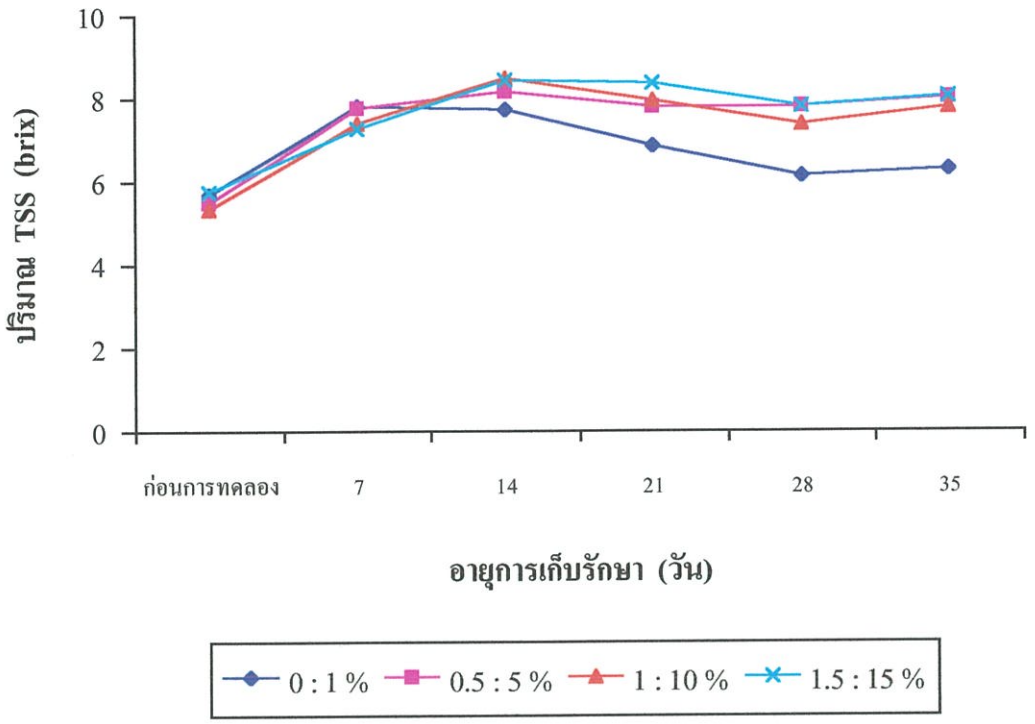
ตารางที่ 4.36 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (% โดยน้ำหนัก)	ก่อนการทดลอง	ปริมาณ TSS ภายหลังการทดลอง (brix)				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
0	5.48a[1/]	7.20a[1/]	7.78a[1/]	8.08a[1/]	7.06a[1/]	7.15a[1/]
1	5.51a	7.66a	9.03a	7.55a	7.26a	7.50a
2	5.40a	7.60a	7.66b	7.63a	6.98a	7.48a
3	5.63a	7.78a	8.28a	7.75a	7.48a	7.41a
4	5.85a	7.60a	8.31a	7.73a	7.65a	8.13a

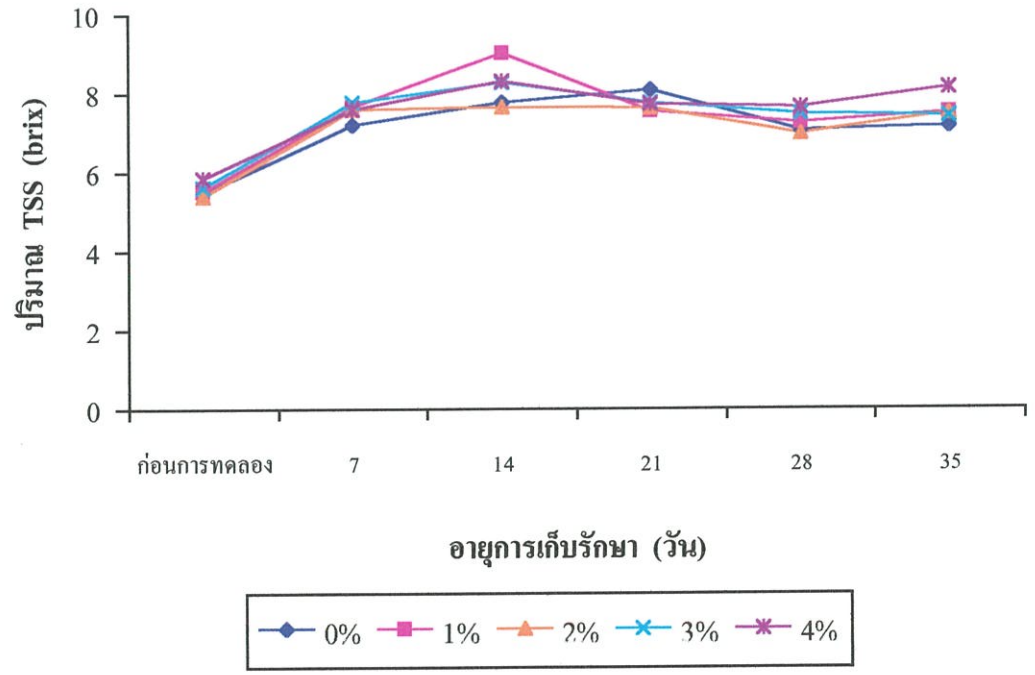
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.37 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.38 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.39 แสดงปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

ลักษณะสีผิว

ภายหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งเป็นเวลาต่างๆกัน ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งมีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวส่วนกลางหน่อเพียงเล็กน้อย

ก่อนการทดลอง

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีลักษณะสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 186D (Yellow Green Group 144B – 186D) (ตารางที่ 4.34 ภาพที่ 4.41)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีลักษณะสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.38 ภาพที่ 4.41)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีลักษณะสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.41)

ภายหลังการทดลอง 7 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B - 186D (Yellow Green Group 144B - 186D) (ตารางที่ 4.37 ภาพที่ 4.42)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.38 ภาพที่ 4.42)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.42)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B - 186D (Yellow Green Group 144B - 186D) (ตารางที่ 4.37 ภาพที่ 4.43)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green

Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145A (Yellow Green Group 144B – 145A) (ตารางที่ 4.38 ภาพที่ 4.43)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษา CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.43)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B - 186D (Yellow Green Group 144B - 186D) (ตารางที่ 4.37 ภาพที่ 4.44)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145B (Yellow Green Group 144B – 145B) (ตารางที่ 4.38 ภาพที่ 4.44)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.44)

ภายหลังการทดลอง 28 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B - 186D (Yellow Green Group 144B - 186D) (ตารางที่ 4.37 ภาพที่ 4.45)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145C (Yellow Green Group 144B – 145C) (ตารางที่ 4.38 ภาพที่ 4.45)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.45)

ภายหลังการทดลอง 35 วัน

ปรากฏว่าส่วนโคนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B - 186D (Yellow Green Group 144B - 186D) (ตารางที่ 4.37 ภาพที่ 4.46)

ส่วนกลางหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวจากกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) เปลี่ยนแปลงเป็นลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B – 145C (Yellow Green Group 144B – 145C) (ตารางที่ 4.38 ภาพที่ 4.46)

ส่วนยอดหน่อของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวซึ่งจัดอยู่ในกลุ่ม YGG 144B (Yellow Green Group 144B) (ตารางที่ 4.39 ภาพที่ 4.46)

ตารางที่ 4.37 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนโคนหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ลักษณะสีผิวส่วนโคนหน่อภายหลังการทดลอง				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG186D	YGG186D
a_1b_2	YGG144B	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_1b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG186D	YGG186D
a_1b_4	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_1b_5	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_2b_1	YGG145B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG186D	YGG186D
a_2b_2	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG151B
a_2b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145B
a_2b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG152D
a_2b_5	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_3b_1	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_3b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C	YGG145C
a_3b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_3b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C
a_3b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_4b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_2	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_4b_3	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D	YGG186D
a_4b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG151A
a_4b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG151A

หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

ตารางที่ 4.38 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนกลางหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ลักษณะสีส่วนกลางหน่อภายหลังการทดลอง				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144C
a_2b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C	YGG145C	YGG145C
a_2b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_2b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145B
a_2b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A
a_2b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145C	YGG145C
a_3b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_3b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG145A
a_3b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_1	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_4b_2	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_4b_3	YGG144B	YGG144B	YGG145A	YGG145A	YGG145A	YGG145A
a_4b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B

หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

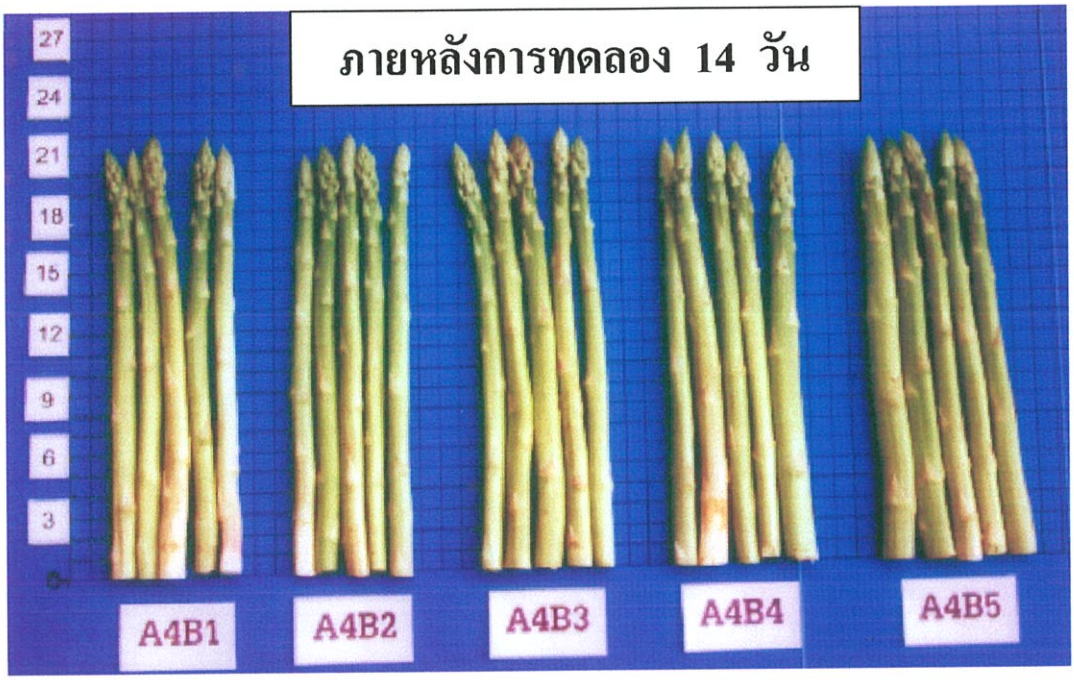
ตารางที่ 4.39 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งส่วนยอดหน่อที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	ก่อนการทดลอง	ลักษณะสีผิวส่วนยอดหน่อภายหลังการทดลอง				
		7วัน	14วัน	21วัน	28วัน	35วัน
a_1b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_1b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_2b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_3b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_1	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_2	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_3	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_4	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B
a_4b_5	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B	YGG144B

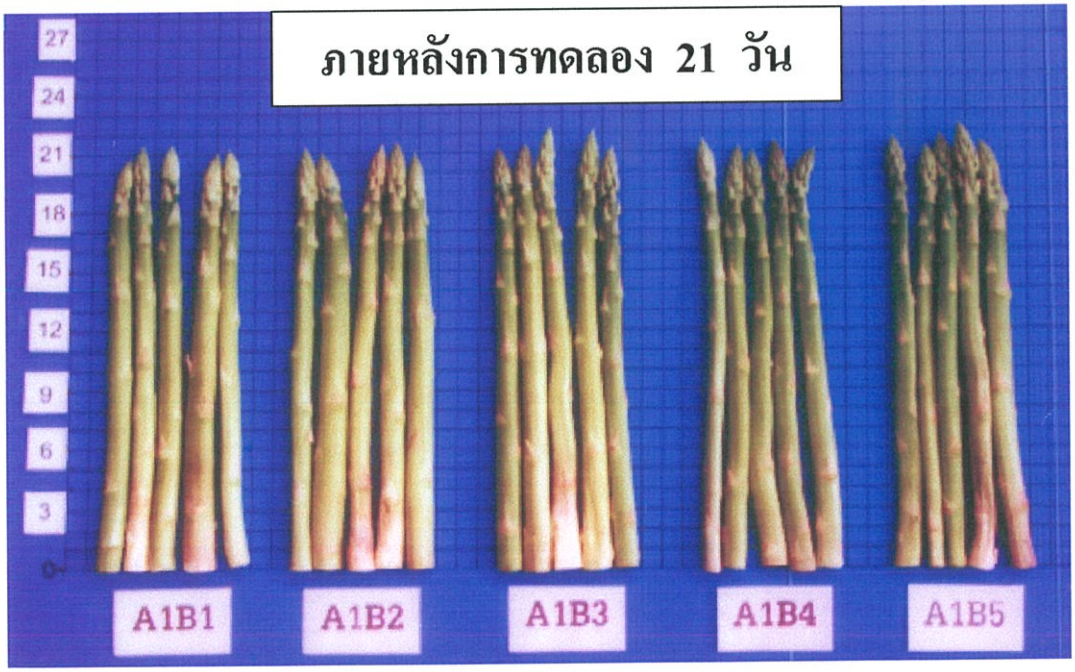
หมายเหตุ : YGG = Yellow Green Group

ภาพที่ 4.40 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่ง ก่อนการทดลอง

ภาพที่ 4.41 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 7 วัน

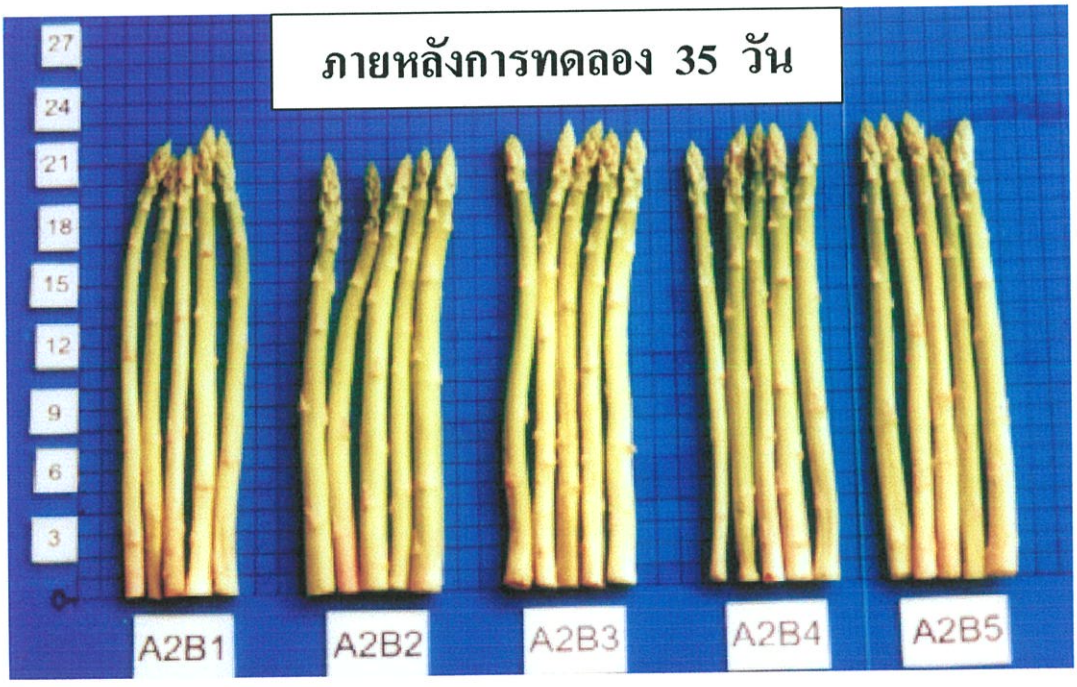


ภาพที่ 4.44 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 14 วัน



ภาพที่ 4.43 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 21 วัน

ภาพที่ 4.44 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 28 วัน



ภาพที่ 4.45 แสดงลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน ภายหลังการทดลอง 35 วัน

อายุการเก็บรักษา

ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุสูงสุดคือ 35 วัน รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 และ 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 และ 3 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 2 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 32 30 30 28 28 28 28 28 25 25 25 25 25 และ 23 วัน ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 0 เปอร์เซ็นต์ $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาต่ำสุดคือ 21 วัน

จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 3 และ 4 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาไม่แตกต่างทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ (ตารางที่ 4.40 ภาพที่ 4.46)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย $CO_2 : O_2$ อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ 30 วัน รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1.5 : 15 เปอร์เซ็นต์ และ $CO_2 : O_2$ 0 : 1 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 28 และ 27 วัน ตามลำดับ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 1 : 10 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาน้อยที่สุดคือ 24 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.41 ภาพที่ 4.47)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัย สารดูดซับเอทธิลีน อย่างเดียว ปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาสูงสุดคือ 32 วัน รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 4 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 29 วัน ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน 0 1 และ 2 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 25 วัน จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติปรากฏว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4.42 ภาพที่ 4.48)

ตารางที่ 4.40 แสดงอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

Treatment combination	อายุการเก็บรักษา (วัน)
a_1b_1	23 a [1/]
a_1b_2	28 a
a_1b_3	25 a
a_1b_4	32 a
a_1b_5	28 a
a_2b_1	30a
a_2b_2	28 a
a_2b_3	25 a
a_2b_4	35 a
a_2b_5	35 a
a_3b_1	28 a
a_3b_2	21 a
a_3b_3	21 a
a_3b_4	25 a
a_3b_5	25 a
a_4b_1	21 a
a_4b_2	25 a
a_4b_3	30 a
a_4b_4	35 a
a_4b_5	28 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

ตารางที่ 4.41 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 : O_2 ปริมาณต่างๆกัน

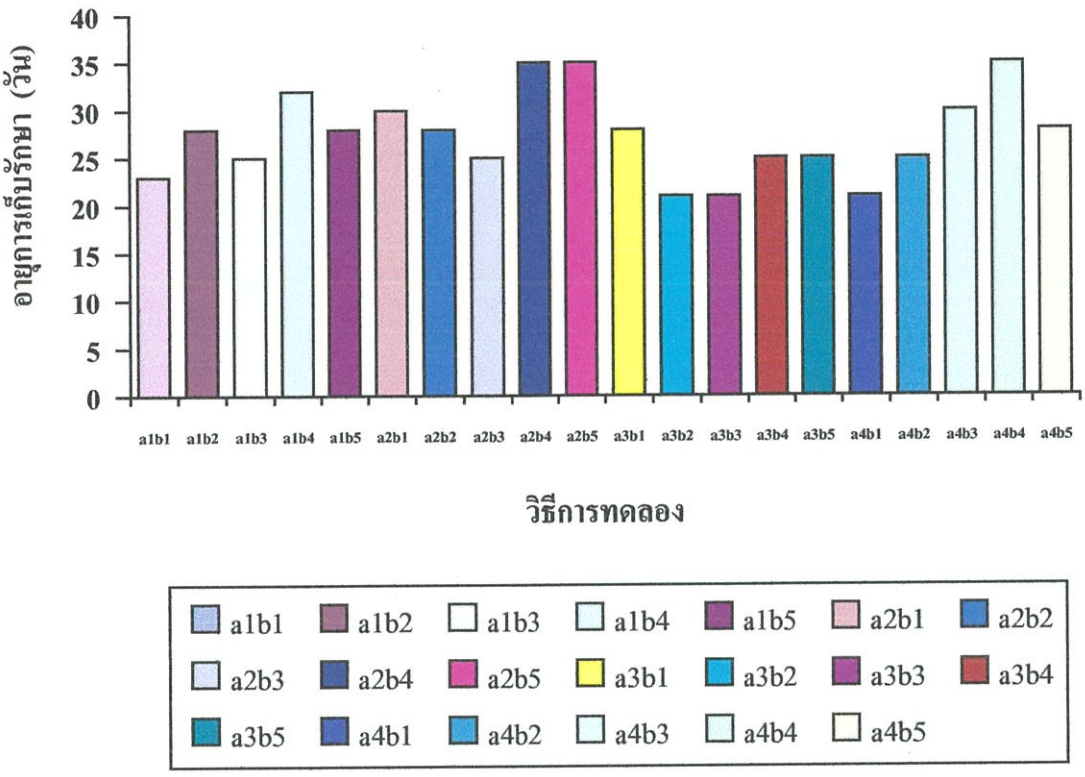
สัดส่วน CO_2 : O_2 (% โดยปริมาตร)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0 : 1	27 a 1/
0.5 : 5	30 a
1 : 10	24 a
1.5 : 15	28 a

1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

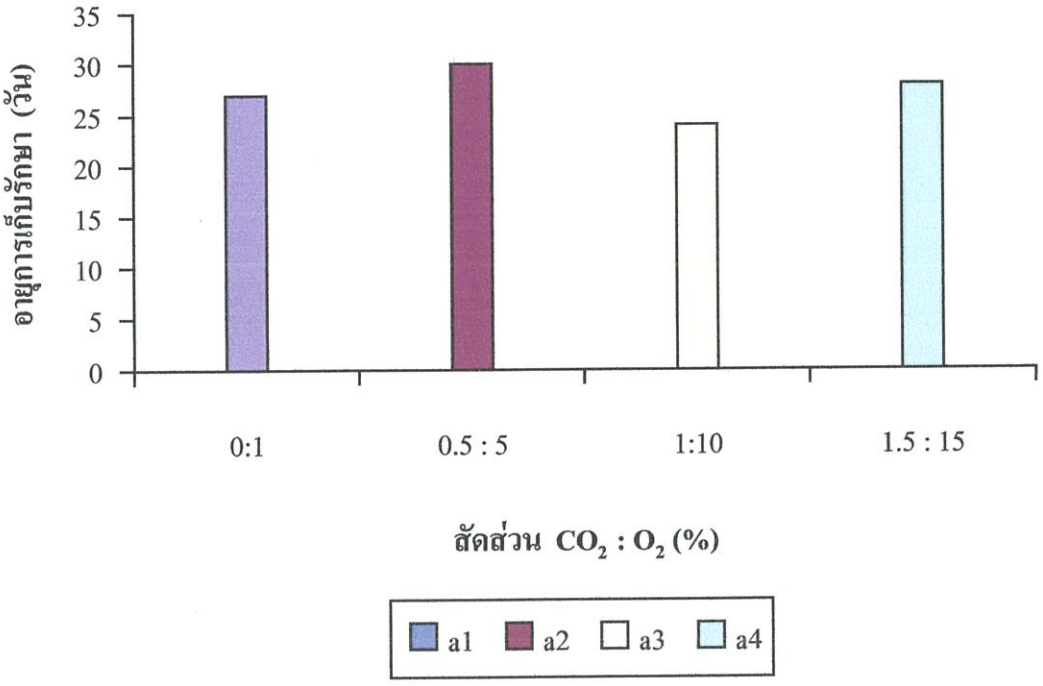
ตารางที่ 4.42 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

สารดูดซับเอทธิลีน (% โดยน้ำหนัก)	อายุการเก็บรักษา (วัน)
0	25 a 1/
1	25 a
2	25 a
3	32 a
4	29 a

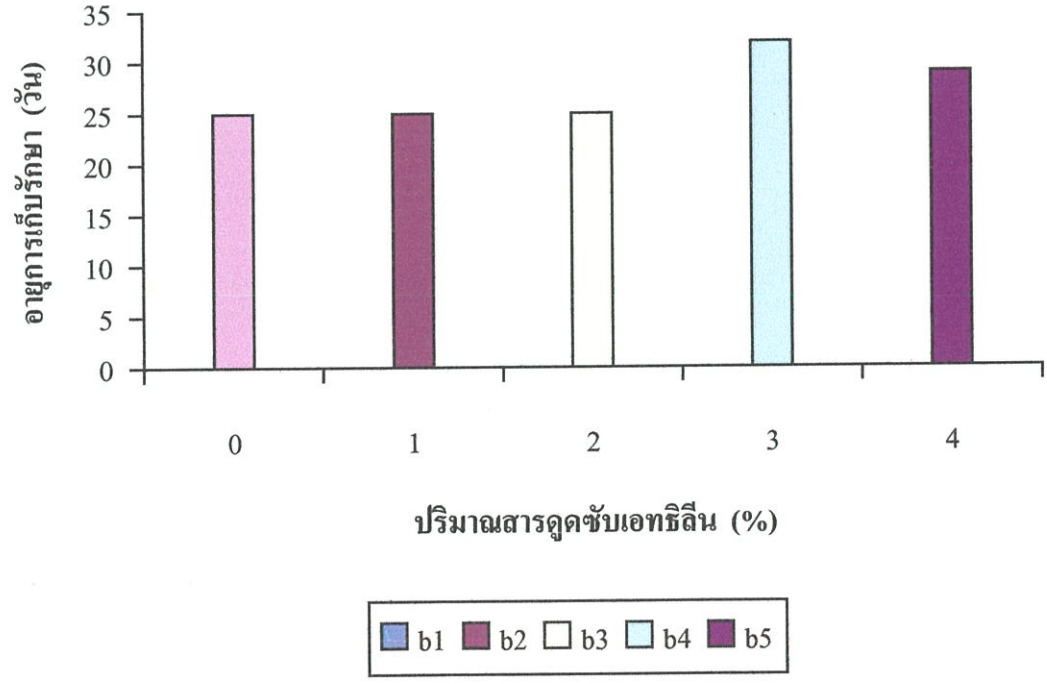
1/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan' s new Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %



ภาพที่ 4.46 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.47 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 :O_2 ปริมาณต่างๆกัน



ภาพที่ 4.48 แสดงอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน สารดูดซับเอทธิลีน ปริมาณต่างๆกัน

บทที่ 5
การวิจารณ์ผลการทดลอง

จากการทดลองพบว่า หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเอทธิลีนที่เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากหน่อไม้ฝรั่งที่นำมาทำการทดลองจะต้องมีการตัดที่ส่วนโคนหน่อเพื่อให้ได้ขนาดตามที่ต้องการทำให้หน่อไม้ฝรั่งเกิดบาดแผลจึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการผลิตเอทธิลีน ซึ่งสอดคล้องกับคำกล่าวของ จริงแท้ ศิริพานิช (2541) ที่กล่าวว่าการเกิดบาดแผล การเกิดโรคการขาดน้ำ สามารถกระตุ้นให้เกิดการผลิตเอทธิลีนสูงขึ้น การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวจึงจะต้องปฏิบัติด้วยความระมัดระวังไม่ให้ผลิตผลกระทบกระเทือนจนเกิดการผลิตเอทธิลีนมากขึ้น และเป็นเสียต่อผลิตผลที่เก็บรักษาอยู่ด้วยกัน และ Haard *et al* (1974) กล่าวว่า เอทธิลีนอาจเกิดเนื่องจากพืชมีการแบ่งตัวของเนื้อเยื่อ และเซลล์โดยเฉพาะเนื้อเยื่อเจริญที่ปลายยอดจะมีการสร้างเอทธิลีนเพิ่มสูงขึ้นด้วย และยังมีอีกหลายปัจจัยที่สามารถเร่งการผลิตเอทธิลีนได้ เช่น อุณหภูมิ ปริมาณออกซินเจน อายุของพืช และปริมาณฮอร์โมนออกซิน ซึ่งเป็นฮอร์โมนที่พบมากในเนื้อเยื่อเจริญโดยเฉพาะบริเวณปลายยอด (นภดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537) ฮอร์โมนออกซินมีอิทธิพลหลายอย่างต่อการพัฒนาของพืช ได้แต่ทำหน้าที่ควบคุมการขยายตัวของเซลล์ การแบ่งตัวของเซลล์ การยืดตัวของเซลล์ และ การตอบสนองต่อแสงและแรงโน้มถ่วงของโลกซึ่งอาจจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษามีความยาวเพิ่มขึ้น (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541) เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งมีการเพิ่มขึ้น อาจเนื่องมากจากหน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่มีการหายใจสูง (จริงแท้ ศิริพานิช. 2541) ผลผลิตสดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการหายใจอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ยังมีชีวิตอยู่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต้องการพลังงานในการดำเนินปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญพลังงานที่ได้มานั้นมาจากการหารใจ ซึ่งอัตราการหายใจนั้นจะแตกต่างกันไปตามระยะและสภาพแวดล้อม (สมชาย กล้าหาญ. 2543) การหายใจจะสูงยิ่งขึ้นถ้ามีการผลิตเอทธิลีนเพิ่มขึ้น และการหายใจของหน่อไม้ฝรั่งจะมีการคายน้ำออกมาจึงทำให้น้ำหนักของหน่อไม้ฝรั่งลดลง (สายชล เกตุษา. 2538) ซึ่งจะสอดคล้องกับคำกล่าวของดนัย บุณยเกียรติ (2540) ที่กล่าวว่าพืชจะมีอัตราการหายใจสูงที่สุดในขณะที่ยังอ่อนอยู่ ซึ่งเป็นช่วงที่มีการแบ่งเซลล์มาก หลังจากนั้นอัตราการหายใจจะค่อย ๆ ลดลงตามอายุที่มากขึ้น

ปริมาณเส้นใย และปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งมีความผันแปรทั้งเพิ่มขึ้นและลดลง ปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งที่มีความผันแปรอาจเนื่องมาจากขนาดของหน่อไม้ฝรั่งที่นำมาวิเคราะห์ปริมาณเส้นใยที่มีขนาดแตกต่างกัน สายพิน มณีพันธ์ และคณะ (2538) กล่าวว่าปริมาณสารเยื่อใยซึ่งมีความสำคัญต่อคุณภาพการยอมรับของหน่อไม้ฝรั่งพบว่า มีค่าต่ำในเกรด A และเพิ่มสูงขึ้นในเกรด B และ C ทั้งนี้เนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเกรด A มีอัตราการเจริญเติบโตเร็วกว่าหน่อไม้ฝรั่งเกรด B และ C เป็นผลให้ปริมาณการสะสมเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งแต่ละเกรดต่าง

กัน จำนงค์ อุทัยบุตร (2528) กล่าวว่า การเกิดเส้นใยที่ทำให้หน่อไม้ฝรั่งเหนี่ยวและเป็นเสี้ยน ซึ่งปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งส่วนโคนหน่อมีปริมาณมากกว่าส่วนปลายยอด Thomson and Kelly (1979) กล่าวว่า เนื้อเยื่อที่ส่วนโคนมีอายุมากกว่าส่วนปลายยอดจึงทำให้มีเส้นใยมากกว่า Haard *et. al* (1974) กล่าวว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในสภาพที่มีเอทธิลีนในบรรยากาศสูง พบว่าสามารถทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการสร้างเส้นใยภายหลังการเก็บรักษาได้สูงขึ้น ซึ่งจะสอดคล้องกับคำกล่าวของ Kahl. (1978) ; Yang and Pratt. (1978) ที่กล่าวว่าเมื่อเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งเอาไว้ บริเวณส่วนโคนมีเส้นใยเพิ่มขึ้นมากอาจเป็นเพราะส่วนโคนของหน่ออยู่ใกล้บริเวณบาดแผลที่เกิดขึ้นเมื่อเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่ง ทำให้บริเวณบาดแผลมีการสร้างเอทธิลีนมาก ซึ่งจะไปชักนำทำให้เอนไซม์ isoperoxidase มี activity เพิ่มขึ้นจึงมีเส้นใยเพิ่มขึ้นมากในส่วนที่อยู่ใกล้โคนมากกว่าที่ส่วนปลายของหน่อ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งที่มีความผันแปรอาจเนื่องมาจากขนาดของหน่อไม้ฝรั่ง จริงแท้ ศิริพานิช (2541) กล่าวว่า ปริมาร TSS ของหน่อไม้ฝรั่งแต่ละเกรดมีปริมาณ TSS ที่ไม่เท่ากัน หรือหน่อไม้ฝรั่งที่มีขนาดหน่อไม่เท่ากันก็มีผลต่อปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่ง สายชล เกตุษา (2538) กล่าวว่า การสูญเสียน้ำหนักสดมากขึ้นจะมีผลทำให้ของแข็งที่ละลายอยู่เป็นสารละลายที่มีความเข้มข้นมากขึ้น ทำให้มีค่า TSS เพิ่มขึ้น จำนงค์ อุทัยบุตร (2528) กล่าวว่า ปริมาณ TSS ลดลง เพราะหน่อไม้ฝรั่งจะดูดน้ำเข้าไป ทำให้ของแข็งที่มีความเข้มข้นน้อยลงทำให้ค่า TSS มีค่าน้อยลดลง

บทที่ 6
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การทดลองที่ 1

การศึกษาผลของสัดส่วน CO_2 ร่วมกับ O_2 ต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ 4-6 °C

หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้นมีผลทำให้ปริมาณเอทธิลีน ความยาว และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ปริมาณ CO_2 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ O_2 ทุกความเข้มข้น ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงปริมาณเส้นใย และปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่ง

ปริมาณ CO_2 ร่วมกับ O_2 จะมีผลต่อการยืดอายุของหน่อไม้ฝรั่งให้ยาวนานขึ้น ซึ่งหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน CO_2 3 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 9 เปอร์เซ็นต์มีค่าเฉลี่ยอายุมากกว่า 35 วัน และสามารถใช้เก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการขนส่งระยะไกลทางเรือเดินทะเลได้

การทดลองที่ 2

การศึกษาผลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีนต่อการเกิดเอทธิลีน คุณภาพ และอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ 4-6 °C

หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับมีผลทำให้ปริมาณเอทธิลีน ความยาว และเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น

ปริมาณ $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับ ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเส้นใยและปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ ทุกความเข้มข้น ร่วมกับ สารดูดซับเอทธิลีน ทุกระดับมีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษาไม่แตกต่างทางสถิติ ซึ่งหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $CO_2 : O_2$ 0.5 : 5 ทุกความเข้มข้น ร่วมกับสารดูดซับเอทธิลีน 3 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ยอายุการเก็บรักษา 35 วัน

ข้อเสนอแนะ

1. ในการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง หน่อไม้ฝรั่งมีการหายใจสูงจึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการคายน้ำสูง จะทำให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งเสื่อมเร็ว และทำให้หน่อไม้ฝรั่งเกิดโรคได้ง่าย ส่งผลให้หน่อไม้ฝรั่งมีอายุการเก็บรักษาที่สั้นลง ดังนั้นจึงควรที่จะจัดหาวัสดุที่สามารถดูดซับน้ำได้นำใส่ลงไปในถุงพลาสติกที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งในการเก็บรักษาด้วย

2. ในการผนึกสูญญากาศถ้ามีการใช้ความดันต่ำมากดูดอากาศออกจากถุงพลาสติกที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งมากเกินไป จะทำให้หน่อไม้ฝรั่งที่อยู่ภายในถุงพลาสติกถูกบีบตัวแน่นจนเกิดอาการช้ำได้ และเป็นสาเหตุหนึ่งของการเข้าทำลายของเชื้อโรค

3. ในการวัดปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งควรนำน้ำคั้นไปเข้าเครื่องเหวี่ยงหนีศูนย์ (centrifuge fugue) ก่อนการวัดซึ่งจะช่วยให้ได้ค่า TSS ที่แม้นยำมากขึ้น

บรรณานุกรม

กนกมณฑล ศรศรีวิชัย. 2526. **การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังเก็บเกี่ยว : เทคโนโลยี.** เชียงใหม่ : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กลุ่มเกษตรสัญจร. 2530. **หน่อไม้ฝรั่ง.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : ก.เอส แอนเด.

เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ์. 2528. **หน่อไม้ฝรั่ง.** กรุงเทพฯ : ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท.

งามทิพย์ ภู่วโรดม. 2538. **ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร.** พิมพ์ครั้งที่ 2 กรุงเทพฯ : ลินคอร์น โปรโมชั่น.

จิรา ณ. หนองคาย. 2534. **เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้และดอกไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์ แมส พับลิชชิ่ง.

จริงแท้ ศริพานิช. 2541. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

จำนงค์ อุทัยบุตร. 2528. ผลกระทบของ Contacticing อุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่ง. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

คนัย บุณยเกียรติ และนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอ. พริ้นติ้งเฮ้าส์.

คนัย บุณยเกียรติ. 2540. **สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.** เชียงใหม่ : คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

เทียมใจ คมกฤส. 2539. **กายวิภาคของพฤกษ์**. นครปฐม : โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมเกษตรแห่งชาติ.

นภดล จรัสสัมฤทธิ์. 2537. **ฮอร์โมนพืชและสารควบคุมการเจริญเติบโต.** กรุงเทพฯ : สหมิตรออฟเซต.

นิภา คุณทรงเกียรติ. 2540. " การเก็บรักษาผลิตผลพืชสวน. " **เกษตรก้าวหน้า.** 12 (2) : 38 – 44.

ภูวดล บุตรรัตน์. 2539. **โครงสร้างภายในของพืช**. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.

สมชาย กล้าหาญ. 2543. **วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน**. กรุงเทพฯ : ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

สายชล เกตุษา. 2538. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.** กรุงเทพฯ : ภาคพืชสวน คณะเกษตรมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

สายพิณ มณีพันธุ์ และคณะ. 2539. คุณค่าทางอาหารและความสัมพันธ์ของสารเยื่อใยต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งหน่อเขียว. **อาหาร.** 25 (3) : 170 - 177

สุนทร เรืองเกษตร. 2539. **คู่มือการปลูกผัก.** พิมพ์ครั้งที่ 1.

สุมาลี ตันศิริยากุล และคณะ. 2528. การเก็บรักษาผักและผลไม้ในบรรยากาศที่ดัดแปลง และในบรรยากาศที่ควบคุมได้. หน้า 32 – 41. ใน **เอกสารประกอบการสัมมนาทางวิชาการ.**

อรนุช เพิ่มสัตย์. 2522. อิทธิพลของ N-P-K ต่อคุณภาพผักสดของถั่วฝักยาว การปฏิบัติปละการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยว. วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อรสา ดิสถาพร. 2540. **หน่อไม้ฝรั่ง.** พิมพ์ครั้งที่ 2. กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร.

Clore, W. J. , *et. al.* 1976. Pre – and postharvest factors affecting textural quality of fresh asparagus. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.** 101:576-578.

Culpeper, C.W. and Moon, H.H. 1939. Effect of temperature upon the rate of elongation of the stems of asparagus growth under field conditions. **Plant Physiology.** 14 : 255 – 270.

Glahan, S. and Puchangtong, S. 2000. Influence of CO_2 : O_2 proportion on quality after storage of asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.). P52. Abstract **The International Conference Tropical Agriculture Technology for Better Health and Environment.** Nakhon Pathom : Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus.

Haard, N.F. *et. al.* 1974. Ethylene induced isoperoxidase changes during fiber formation in postharvest asparagus. **J. Food Science.** (3) : 452 - 456

Kader, A.A. *et. al.* 1974. Postharvest responese of vegetables to preharvest field temperature, **Hort Sci.** 9(6):1523-1527.

Kahl, G. 1978. **Biochemistry of Wounded Plant Tissues.** New York : Walter de Gruyter & Co.,

Lee, K. S. *et. al.* 1996. Modified atmosphere packaging of mixed prepared vegetable salad dish. **International Journal of Food Science and Technology.** 31 (1) : 7 - 13.

Lill, R.F. *et. al.* 1990. Physiological changes in asparagus spear immediately after harvest. **Scientia Horticulture.** (44) : 191 – 199.

Norman, F.H. *et. al.* 1974. Ethylene induced isoperoxidase changes during fiber formation in postharvest asparagus. **J. Food Sci.** (39) : 452-456.

Segerlind, L. 1973. Growth characteristics and prediction of time of harvest : Progress report of asparagus research. **Michigan Farm Sci.** 217 : 11.

Sharma, S. C. *et. al.* 1975. Kinetic analysis of postharvest texture changes in asparagus. **J. Food Science** 40 : 1147-1151.

Sosa-Coronel, J. *et. al.* 1976. Distribution of fiber content in asparagus cultivars. **Hort Sci.** 11(2) : 149 – 151.

Thomson, H.C. and Kelly, W.C. 1979. **Vegetable Crops**. New Delhi : Tata MeGraw – Hill Publishing Co., Ltd.

Waldron, K.W. and Selendran, R.R. 1990 Effect of maturation and storage on asparagus (*Asparagus officinalis* Liin.) cell wall composition. **Physiologia Plantarum.** (80) : 576 – 583.

Wang, C. Y. 1979. Effect of short-term high CO_2 treatment on market quality of stored broccoli . **J. Food Science.** 44 : 1478 – 1482.

Whetten, R. and Sederoff, R.R. 1995. " Lignin biosynthesis" **The Plant Cell.** (7) : 1001 – 1013.

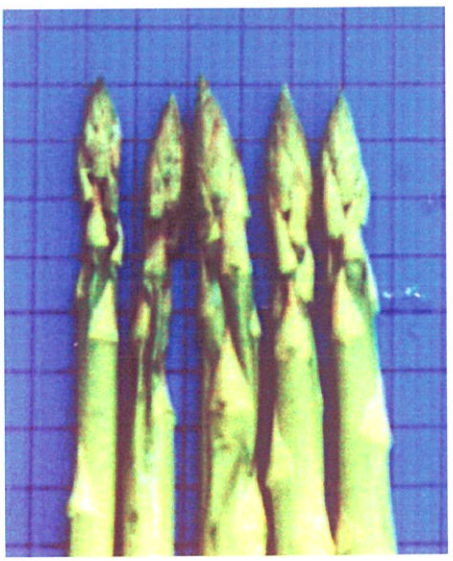
Wiley, R.C. *et. al.* 1956. The shear – press – an – instrument for measuring the quality of foods. IV. application to asparagus. **Food Technology** (10) : 439 – 443.

Wills, R.H.H. *et. al.* 1981. **Postharvest : An Introduction to the Physiology and Handling of Fruit and Vegetables.** New South Wales, Australia : New South Wales University Press, Ltd.

Yang, S. F. and Pratt, H. K. 1978. The physiology of ethylene, pp. 595 – 622. In G. Kahl (ed.). **Biochemistry of Wounded Plant Tissues.** New York : Walter de Gruyter & Co.,

Zagory, D. and Kader , A.A. 1998. Modified atmosphere packaging for fresh produce. **J. Food Trch.** 42 (9) : 70.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 แสดงลักษณะอาการผิดปกติของหน่อไม้ฝรั่งที่พบในการเก็บรักษา

ประวัติผู้เขียน

นางสาวสุภารัตน์ ภูช่างทอง เกิดวันที่ 15 พฤษภาคม พ.ศ. 2519 ที่จังหวัดนครราชสีมา สำเร็จการศึกษามัธยมตอนต้นจากโรงเรียนสุรนารีวิทยา สำเร็จการศึกษาประกาศนียบัตรวิชาชีพ (ปวช) และประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง (ปวส) จากวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีนครราชสีมา สำเร็จการศึกษาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) จากสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ปีการศึกษา 2541