

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

อิทธิพลของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่ง

Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)



โดย

นางสาว สุภารัตน์ ภูช่างทอง

ร.พ.

ร.ศ. ๕๓๘๒

๕๕๕๕

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน..... 33449

วัน, เดือน, ปี- 5 ส.ค. 2542

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน

คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2541

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาควิชาพืชสวน

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

อิทธิพลของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Asparagus (*Asparagus officinalis* Linn.)

โดย

นางสาว สุภารัตน์ ภูช่างทอง

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

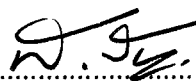


(ผศ. ดร. สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ ๑๗ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๕๖

ภาควิชารับรองแล้ว



(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๑๗ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๕๖

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรื่อง	อิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีผลต่ออายุการเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่ง (Effect of CO ₂ Concentration on the Shelf Life of Asparagus (<i>Asparagus officinalis</i> Linn.))
โดย	นางสาวสุภารัตน์ ภูช่างทอง
สาขาวิชา	เทคโนโลยีการผลิตพืช
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของระดับคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) มี 5 วิธีการ โดยใช้ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 5 ระดับ คือ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) 6 , 8 , 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์

ผลปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 , 8 , 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดคือ 0.90 , 0.92 , 1.00 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ แตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (Control), 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ นอกจากนี้ยังพบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์ มีอายุการเก็บรักษานานที่สุดคือ 21 วัน และมีค่าเฉลี่ย TSS สูงสุด คือ 4.00 บริกซ์

Title : Effect of CO₂ Concentration on the Shelf Life of Asparagus (Asparagus officinalis Linn)
By : Miss. Suparat Puchangtong
Major : Plant Production Technology
Department : Horticulture
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assist Prof. Dr. Somchai Glaхан

Abstract

A study on effect of CO₂ concentration on the shelf life of Asparagus (Asparagus officinalis Linn) the statistical model was Completely Randomized Design (CRD) 5 treatments CO₂ concentration as followed 0 percent (control), 6, 8, 10 and 12 percent. The result showed that asparagus shoots were stored in CO₂ 0 percent (control) has the least weight lost of 0.66 percent the second was asparagus shoots were stored in CO₂ 6, 8, 10 and 12 percent with the mean weight lost of 0.90, 0.92, 1.00 and 1.12 percent respectively. The statistical analysis showed that asparagus shoots stored in CO₂ 6 and 8 percent had significantly with CO₂ 0 percent (control), 10 and 12 percent . Asparagus shoots stored in CO₂ 6 percent showed the longest shelf life with the mean of 21 days and has the highest TSS with the mean of 4.00 brix.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีทั้งนี้ผู้จัดทำต้องขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ ดร.สมชาย กล้าหาญ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาที่คอยให้คำแนะนำข้อมูลต่าง ๆ ในการทดลองข้อคิดต่าง ๆ ในการปฏิบัติอย่างถูกต้องตามขั้นตอนให้ความช่วยเหลือทางด้านอุปกรณ์ต่าง ๆ และสถานที่ในการทำการทดลองจนปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นไปด้วยดีจึงขอขอบพระคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้จัดทำการทดลองขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่ช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ มาโดยตลอด ตั้งแต่เริ่มทำการทดลองจนกระทั่งปัญหาพิเศษฉบับนี้เสร็จสิ้นอย่างสมบูรณ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญ	ก
สารบัญตาราง	ข
สารบัญภาพ	ค
สารบัญตารางผนวก	จ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	8
ผลการทดลอง	11
สรุปผลการทดลอง	43
เอกสารอ้างอิง	44
ภาคผนวก	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1. คุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้ฝรั่งในส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม	3
2. หน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อยาวจะตัดให้มีความยาว 25 เซนติเมตร	4
3. หน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อสั้นจะให้มีความยาว 18 เซนติเมตร	4
4. คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ประเทศญี่ปุ่นต้องการ	5
5. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการ ทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	12
6. แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการ ทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	15
7. แสดงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลัง การทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	18
8. แสดงค่า Total Soluble solid ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและ ภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	41

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	13
2.	แสดงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	19
3.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control)	20
4.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์	21
5.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์	22
6.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์	23
7.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์	24
8.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control)	25
9.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์	26
10.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์	27
11.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์	28
12.	ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์	29

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่	หน้า
13. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control)	30
14. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์	31
15. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์	32
16. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์	33
17. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์	34
18. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control)	35
19. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์	36
20. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์	37
21. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์	38
22. ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์	39
23. แสดงค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน	42

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางภาพผนวกที่	หน้า
1. ตาราง Analysis of variance เปรี่เซินต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน	46
2. ตาราง Analysis of variance เปรี่เซินต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน	46
3. ตาราง Analysis of variance เปรี่เซินต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน	47
4. ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง	47
5. ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน	48
6. ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน	48
7. ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน	49

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง และในปัจจุบันประเทศไทยได้มีการส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกหน่อไม้ฝรั่งมากขึ้นเนื่องจากหน่อไม้ฝรั่งเริ่มได้รับความนิยมจากประชาชนในประเทศมากขึ้น และหน่อไม้ฝรั่งก็ยังสามารถทำได้ให้กับประเทศไทยอีกโดยมีการส่งออกของหน่อไม้ฝรั่งสดและในรูปอุตสาหกรรม ตลาดต่างประเทศที่สำคัญของไทยได้แก่ ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ฮองกง และประเทศในแถบยุโรป และมีแนวโน้มว่าการส่งออกของหน่อไม้ฝรั่งจะสูงขึ้นเนื่องมาจากกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพิ่มมากขึ้นและมีแนวโน้มว่าจะเพิ่มขึ้นอีกต่อไป

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่มีอัตราการหายใจสูงจึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการคายน้ำสูง คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งเสื่อมเร็วและเหี่ยวได้ง่าย ทำให้เกิดเชื้อจุลินทรีย์ที่เป็นสาเหตุอย่างหนึ่งของการเน่าเสียของหน่อไม้ฝรั่งก่อนถึงตลาดต่างประเทศจึงทำให้ราคาของหน่อไม้ฝรั่งลดลงไป

ดังนั้น จึงได้ทำการศึกษา การเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติก ที่มีการเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพื่อลดการหายใจของหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อยืดอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งและรักษาสภาพของหน่อไม้ฝรั่งให้ยาวนานขึ้น และเพื่อศึกษาว่าปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมที่สุดในการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งไว้ได้นาน และคุณค่าทางโภชนาการสูงสุด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง
2. เพื่อศึกษาถึงผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อการเปลี่ยนแปลงของหน่อไม้ฝรั่ง

ตรวจเอกสาร

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักพื้นเมืองแถบประเทศฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออกและประเทศแถบเอเชียกลาง ส่วนประเทศไทยรู้จักกับหน่อไม้ฝรั่งเมื่อไม่นานมานี้เอง หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่อยู่ในตระกูล (Liliaceae) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Asparagus officinalis* Linn. ชื่อสามัญภาษาอังกฤษว่า *Asparagus* เป็นพืชผักที่มีส่วนของลำต้นเหนือดินและส่วนของลำต้นที่อยู่ใต้ดิน ลำต้นเหนือดินจะเจริญมาจากส่วนของตาข้างของลำต้นใต้ดินเมื่อเจริญขึ้นมาเป็นยอดเรียกว่าหน่อหรือหน่อไม้ฝรั่งนี้เอง

ประเภทของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งที่นิยมปลูกกันในประเทศไทยมีอยู่ 2 ประเภทด้วยกันคือ ประเภทหน่อเขียว และประเภทหน่อขาว

หน่อเขียว เป็นหน่อไม้ฝรั่งที่มีการปล่อยให้หน่ออ่อนงอกพ้นเหนือดินและได้รับแสงแดดอย่างเพียงพอ จึงทำให้ได้หน่อที่มีสีเขียว ปกติจะใช้บริโภคสดและแช่แข็งเพื่อการส่งออกจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศ การปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อเขียวนี้นี้จะยุ่งยากกว่าหน่อขาว เนื่องจากผู้ปลูกต้องควบคุมคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งมาตรฐาน คือต้องให้หน่อมีความยาวประมาณ 20-30 เซนติเมตร และให้มีความเขียวของหน่อวัดจากปลายยอดลงมาไม่ต่ำกว่า 18 เซนติเมตร นอกจากนี้ปลายของหน่อซึ่งมีก้านใบเล็ก ๆ จะต้องไม่บาน หรือไม่โค้งหรือคดงอ และมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่ต่ำกว่า 0.8 เซนติเมตร

หน่อขาว เป็นหน่อไม้ฝรั่งที่มีการให้ดินหรืออินทรีย์วัตถุกลบหรือคลุมโคนต้น เพื่อไม่ให้หน่ออ่อนถูกแสงแดด จึงทำให้หน่อที่ได้เมื่อถอนออกมาจะเป็นสีขาว หน่อขาวไม่จำเป็นต้องรักษาคุณภาพในเรื่องรูปร่างและขนาดมากเหมือนกับหน่อเขียว เนื่องจากหน่อขาวจะต้องนำมาลอกเปลือกหรือตัดที่มีตำหนิออกก่อนที่จะนำไปบรรจุลงในกระป๋อง ดังนั้นจึงทำหน่อขาวได้ราคาสูงกว่าหน่อเขียว

ตารางที่ 1 คุณค่าทางโภชนาการของหน่อไม้ฝรั่งในส่วนที่บริโภคได้ 100 กรัม

รายการ	หน่อไม้ฝรั่งหน่อเขียว	หน่อไม้ฝรั่งหน่อขาว
ความชื้น	92.70	91.80
แคลอรี	21.00	23.00
ไขมัน (กรัม)	0.30	4.10
คาร์โบไฮเดรต (กรัม)	3.60	2.40
โปรตีน (กรัม)	2.50	2.40
แคลเซียม (มก.)	16.00	25.00
ฟอสฟอรัส (มก.)	59.00	84.00
เหล็ก (มก.)	1.40	0.90
วิตามินเอ (TU)	63.30	50.00
วิตามินเอ 1 (มก.)	0.15	0.16
วิตามินเอ 2 (มก.)	0.15	0.30
ไอโอดีน (มก.)	1.80	3.00
วิตามินซี (มก.)	20.00	10.00

ที่มา : (เกียรติเกษตร 2528)

หมายเหตุ : IU = หน่วยสากล (INTERNATIONAL UNIT)

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีอยู่ 6 พันธุ์ คือ

1. พันธุ์แมรี วอชิงตัน (Mary Washington) เป็นพันธุ์แรกที่นำเข้ามาปลูกในประเทศไทยให้ผลผลิตที่เหมาะสมในการทำหน่อเขียวและหน่อขาว
2. พันธุ์ยูนิเวอร์ซิตี ออฟ แคลิฟอร์เนีย 500 (University of California 500) เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตใกล้เคียงกับพันธุ์ แมรี วอชิงตัน (Mary Washington) มีอายุเก็บเกี่ยวเร็ว ขนาดของหน่อใหญ่ ปลายหน่อออกสีม่วงอ่อนสามารถปลูกได้ทั้งหน่อเขียวและหน่อขาว
3. พันธุ์ยูนิเวอร์ซิตี ออฟ แคลิฟอร์เนีย 309 (University of California 309) เป็นพันธุ์ที่มีความแข็งแรงดี มีแนวโน้มให้ผลผลิตดีกว่าพันธุ์แมรี วอชิงตัน (Mary Washington) และพันธุ์ยูนิเวอร์ซิตี ออฟแคลิฟอร์เนีย 500 (University of California 500) จะให้หน่อใหญ่กว่าสามารถให้ผลผลิตได้ดีทั้งหน่อเขียวและหน่อขาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. พันธุ์มาร์ธาวอชิงตัน (Martha Washington) เป็นพันธุ์ที่นำเข้ามาปลูกทดสอบในเมืองไทย ได้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ประมาณ 2-5 กิโลกรัม ใกล้เคียงกับพันธุ์แมรี่ วอชิงตัน (Mary Washington)

5. พันธุ์ไฮพริตติมพีเรียล เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 2 ให้ผลผลิตค่อนข้างสูงกว่าพันธุ์ที่กล่าวมาสามารถให้ผลผลิตได้ทั้งหน่อเขียวและหน่อขาว

6. พันธุ์บร็อคอินพวูฟ เป็นพันธุ์ลูกผสมชั่วที่ 1 ซึ่งให้ผลผลิตสูงกว่าห้าสายพันธุ์ที่กล่าวมาทำให้เมล็ดพันธุ์มีราคาแพง เป็นที่นิยมของเกษตรกรจะมีหน่อที่มีรูปร่างและขนาดใหญ่มีคุณภาพตามมาตรฐานและให้ผลผลิตสูง สามารถให้ผลผลิตได้ทั้งหน่อเขียวและหน่อขาว

การคัดขนาดหน่อไม้ฝรั่งชนิดหน่อเขียวจะแบ่งออกเป็น 3 เกรด คือ (ตารางที่ 2 และ 3)

ตารางที่ 2 หน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อยาวจะตัดให้มีความยาว 25 เซนติเมตร

เกรด	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)
A	14-29	1-1.6
B	8-14	1-1.08
C	ต่ำกว่า 8	0.8

ที่มา : (เกียรติเกษตร 2528)

ตารางที่ 3 หน่อไม้ฝรั่งแบบหน่อสั้นจะตัดให้มีความยาว 18 เซนติเมตร

เกรด	น้ำหนัก (กรัม)	เส้นผ่าศูนย์กลาง (เซนติเมตร)
A	14-29	1-1.7
B	8-13	0.8-1
C	ต่ำกว่า 8	0.8

ที่มา : (เกียรติเกษตร 2528)

ในประเทศไทยสามารถปลูกหน่อไม้ฝรั่งได้ดีแหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่จังหวัด นครราชสีมา นครปฐม ประจวบคีรีขันธ์ เพชรบุรี ราชบุรี และสุพรรณบุรี ผลผลิตส่วนใหญ่ที่ผลิตได้จะถูกส่งไปจำหน่ายยังต่างประเทศมากกว่าครึ่งหนึ่งหรือเกือบทั้งหมดของการผลิตในประเทศ การส่งออกทั้งอยู่ในรูปหน่อไม้ฝรั่งสดและผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม ตลาดต่างประเทศที่สำคัญของไทยได้แก่ ญี่ปุ่น สิงคโปร์ ฮองกง และประเทศไทยเป็นประเทศที่สามารถปลูกและเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งตลอดทั้งปี จึงเป็นโอกาสดีของเกษตรกรไทยที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่งส่งขายต่างประเทศ ในประเทศไทยเมื่อปี พ.ศ. 2536 มีพื้นที่ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง 20,650 ไร่ ผลผลิตที่ได้ 17,500 ตัน ผลผลิตต่อไร่คือ 1,050 กิโลกรัม และมีการส่งออก 3,672 ตัน

ตารางที่ 4 คุณภาพหน่อไม้ฝรั่งที่ประเทศญี่ปุ่นต้องการ

เกรด เอ	เกรด บี
1. ความยาวของหน่อที่รับซื้อ 25 ซม. และ 18 ซม. โดยตัดให้ได้ขนาดที่จุดรับซื้อ	1. ความยาวของหน่อที่รับซื้อ 25 ซม. และ 18 ซม. โดยตัดให้ได้ขนาดที่จุดรับซื้อ
2. เมื่อตัดหน่อเหลือความยาว 25 ซม. หรือ 18 ซม. แล้วจะต้องไม่มีจุดสีขาวที่โคนหน่อ	2. เมื่อตัดเหลือความยาว 25 ซม. หรือ 18 ซม. แล้วจะต้องไม่มีสีขาวที่โคนหน่อ
3. เมื่อตัดหน่อเหลือความยาว 25 ซม. จะต้องมีส่วนโคนยาว 1 ซม. ขึ้นไป หรือ จะต้องมีส่วนโคนยาว 14-29 กรัม (1 กก ประมาณ 34-17 หน่อ)	3. เมื่อตัดหน่อเหลือความยาว 25 ซม. แล้วจะต้องมีส่วนโคนยาว 0.8 ซม. จะต้องมีน้ำหนักระหว่าง 8-13 กรัม(1 กก. ประมาณ 77-125 หน่อ)
4. เมื่อตัดหน่อเหลือความยาว 18 ซม. แล้วจะต้องมีส่วนโคนยาว 1 ซม. ขึ้นไป หรือ จะต้องมีส่วนโคนยาว 11-20 กรัม/ กิโลกรัม ประมาณ 50-90 หน่อ	4. เมื่อตัดหน่อเหลือความยาว 18 ซม. จะต้องมีส่วนโคนยาว 0.8 ซม. ขึ้นไป หรือมีส่วนโคนยาว 6.5-10 กรัม/ กิโลกรัม ประมาณ 100-154 หน่อ
5. รูปร่างของหน่อตรงไม่คดงอ	5. รูปร่างของหน่อตรงไม่คดงอ
6. ยอดของหน่อต้องแน่นไม่บาน (ไม่มีแขนง โผล่พ้นก้าน)	6. ยอดของหน่อต้องแน่นไม่บาน (ไม่มีแขนง โผล่พ้นก้าน)

ที่มา : (จิรา 2534)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การผลิตหน่อไม้ฝรั่งสดเพื่อการส่งออกของประเทศไทยมีปัญหาเกี่ยวกับการรักษาเพราะหน่อไม้ฝรั่งจะมีการเปลี่ยนแปลงทางด้านสรีรวิทยาและชีวเคมีเกิดขึ้นมาก จึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย เช่น รสชาติ สภาพของหน่อ และคุณค่าทางโภชนาการสูญเสียไปสิ่งที่เกี่ยวข้องกับคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่สำคัญ คือ ปริมาณเส้นใย ปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวจะเพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้าเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในสภาพที่ไม่เหมาะสมจะทำให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งสูญเสียไปอย่างรวดเร็วภายในเวลา 1-2 วันเท่านั้น

การยืดอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งมีหลายวิธีดังนี้

1. การใช้คลอรีน ในขณะที่ทำความสะอาดหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บเกี่ยวโดยที่คลอรีนจะทำลายเชื้อที่เป็นสาเหตุของการเน่าเสียของหน่อไม้ฝรั่ง
2. การใช้ภาชนะบรรจุ มีผลต่อการยืดอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งแล้วยังทำหน้าที่ด้านอื่น ๆ อีก อาทิ เพื่อความสะดวกในการขนย้ายและการซื้อขายเป็นตัวสร้างความดึงดูดแก่ผู้บริโภค การบรรจุเพื่อจำหน่ายมักจะใช้ถุงพลาสติกชนิดต่าง ๆ หรือถาดโฟมร่วมกับฟิล์มพลาสติก ตะกร้าพลาสติก แข็ง เป็นต้น
3. การใช้สารเคมี สารเคมีที่ได้มีการศึกษาหลายชนิด อาทิ การจุ่มหน่อไม้ฝรั่งลงในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ 3 % ก่อนการเก็บรักษาจะช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักและเพิ่มความสดได้
4. การฉายรังสี จะช่วยระงับการเจริญเติบโตและการยืดตัว โดยใช้รังสีในปริมาณ 0.50-0.15 กิโลเกรต
5. การควบคุมบรรยากาศ การลดอุณหภูมิช่วยยืดอายุได้เพียงระยะหนึ่งเท่านั้นการปรับสภาพอากาศ รอบข้างที่เรียกว่า Controlledn Atmosphic storage หรือ CA storage ซึ่งที่หลายวิธี การปรับสภาพบรรยากาศรอบ ๆ หน่อไม้ฝรั่งภายในภาชนะบรรจุที่เหมาะสม หรือเติมอากาศแต่ละชนิดลงไป เช่น การเติมไนโตรเจน หรือเติมคาร์บอนไดออกไซด์ หรือการควบคุมปริมาณออกซิเจน

คุณสมบัติของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศปกติจะมีเพียงร้อยละ 0.03 ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้นสูง ๆ จะมีบทบาทสำคัญมากต่อการเก็บรักษาผลิตผล คุณสมบัติที่สำคัญของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์คือ

1) ชะลออัตราการหายใจของพืช โดยทั่วไปเมื่อความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศเพิ่มขึ้น อัตราการหายใจของพืชจะลดลง ทำให้อายุการเก็บรักษาของผักและผลไม้สดเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตามความเข้มข้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมจะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับชนิดของพืช การชะลออัตราการหายใจของพืชอาจจะได้ผลน้อย เมื่อใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ความเข้มข้นต่ำเกินไป ในขณะที่ความเข้มข้นสูงเกินไปอาจทำให้เซลล์พืชเป็นอันตรายอันเป็นสาเหตุให้เกิดการเน่าเสียเร็วยิ่งขึ้น

2) ยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์บางชนิด จึงเรียกก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ว่า Bacteriostatic หรือ Fungistatic agent คือจะยับยั้งการเจริญเติบโตเท่านั้นมิได้ทำลายหรือฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ โดยทั่วไปจะต้องใช้ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีความเข้มข้นอย่างน้อยร้อยละ 20 ณ. สมดุลในบรรยากาศ

ผลของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่จะเพิ่มมากยิ่งขึ้นเมื่ออุณหภูมิลดลงหรือเมื่อความดันของบรรยากาศเพิ่มขึ้น (งามทิพย์ 2538)

คุณสมบัติของก๊าซออกซิเจน

ในอากาศมีก๊าซออกซิเจนประมาณร้อยละ 20.9 คุณสมบัติของออกซิเจนจำเป็นสำหรับการหายใจของพืชผักและผลไม้ถึงแม้จะเก็บเกี่ยวจากต้นแล้วก็ตาม ยังคงมีการหายใจตลอดเวลาจนกว่าเซลล์จะตาย (งามทิพย์ 2538)

การเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติกที่ผูกปาก และเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์

หน่อไม้ฝรั่งมีอัตราการหายใจสูง 100 - 200 (มก.CO₂/กก.ชม.) หลังจากเก็บเกี่ยวแล้ว อัตราการหายใจจะค่อย ๆ ลดลงเรื่อย ๆ

การเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติกผูกปากและเพิ่มก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในปริมาณ 7 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดการเน่าของหน่อไม้ฝรั่ง ถ้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ำกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เกิดประโยชน์ แต่ถ้าก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์หรือสูงกว่าอาจทำให้หน่อไม้ฝรั่งรับความเสียหายได้โดยเฉพาะเก็บในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หรือสูงกว่านี้ (สายชล 2528)

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 5 - 10 เปอร์เซ็นต์ (จริงแท้ 2541)

อุปกรณ์และวิธีการ

วัสดุอุปกรณ์

1. หน่อไม้ฝรั่ง 135 ต้น
2. เครื่องชั่งน้ำหนักไฟฟ้า
3. ไม้บรรทัด
4. ถุงพลาสติก (PE) ขนาด 8 x 12 นิ้ว
5. แผ่นเทียบสี
6. เครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer)
7. หลอดฉีดยา
8. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
9. ตะกร้าพลาสติก

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Completely Randomized Design (CRD) ประกอบด้วย 5 วิธีการ (treatments) ในแต่ละวิธีการมี 3 ซ้ำ (replications) ในแต่ละซ้ำมี 5 หน่วยการทดลอง (experimental unit) โดยเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติกผูกปากและเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ตามระดับที่ต้องการแล้วนำไปเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 - 10 องศาเซลเซียส จากนั้นตรวจวัดหาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ส่วน Control จะเก็บในถุงพลาสติกผูกปากแต่ไม่ต้องเพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งวิธีการต่าง ๆ ที่ใช้ในการทดลอง

วิธีการที่ 1 คือ เก็บในถุงพลาสติกผูกปาก (Control 0 เปอร์เซ็นต์)

วิธีการที่ 2 คือ เก็บในถุงพลาสติกผูกปากและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 3 คือ เก็บในถุงพลาสติกผูกปากและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 4 คือ เก็บในถุงพลาสติกผูกปากและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์

วิธีการที่ 5 คือ เก็บในถุงพลาสติกผูกปากและเพิ่มคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์

ขั้นตอนการทดลอง

1. คัดเลือกหน่อไม้ฝรั่ง 135 ต้น ให้มีลักษณะที่เหมือนกันหรือใกล้เคียงกันมากที่สุด เช่น ความยาวของหน่อ ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางหน่อ และน้ำหนัก เป็นต้น

2. นำหน่อไม้ฝรั่งมาทำความสะอาดด้วยน้ำ แล้วนำมาฟุ้งลมให้แห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. นำหน่อไม้ฝรั่งมาบรรจุในถุงพลาสติก PE ขนาด 8 x 12 นิ้ว ถุงละ 3 หน่อ จำนวน 45 ถุง
4. เพิ่มปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลงไปตามระดับที่กำหนดไว้แต่ละวิธีการที่กล่าวมาข้างต้น โดยใช้เข็มฉีดยาเป็นอุปกรณ์ในการบรรจุก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
5. นำไปเก็บรักษาไว้ในอุณหภูมิ 5 – 10 องศาเซลเซียส
6. ทำการตรวจวัดการเปลี่ยนแปลงของหน่อไม้ฝรั่งทุกๆ 7 วัน โดยนำออกมาซึ่งน้ำหนักเทียบลักษณะสีผิว ดูลักษณะภายนอก และวัดค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งจนกระทั่งหน่อไม้ฝรั่งเสื่อมคุณภาพ

ขั้นตอนการบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ในระหว่างการเก็บรักษาโดยการซึ่งหน่อไม้ฝรั่งก่อนทำการเก็บรักษา และซึ่งน้ำหนักทุกครั้งที่ทำการวิเคราะห์ผล นำมาคำนวณ

$$(\%) \text{ การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักหลังการเก็บรักษา} \times 100}{\text{น้ำหนักก่อนการเก็บรักษา}}$$

2. ลักษณะสีผิว

ลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่ง ทำการวัดลักษณะสีผิวโดยใช้แผ่นเทียบสี ทำการวัดจากโคนหน่อไม้ฝรั่งขึ้นมา 2 นิ้ว เพื่อเป็นจุดในการวัดลักษณะสีผิวในแต่ละครั้งการวัดลักษณะสีผิวจะวัดทุก 7 วัน หลังการเก็บรักษาจนกระทั่งหน่อไม้ฝรั่งเสื่อมสภาพ แล้วบันทึกผลการทดลองเป็น Group ของแต่ละลักษณะสีผิวที่วัดได้ แล้วนำมาวิเคราะห์ผลโดยการเฉลี่ยว่าในแต่ละวิธีการมี Group อะไรมากที่สุด Group ที่มากที่สุดก็จะเป็น Group ของลักษณะสีผิวในแต่ละวิธีการนั้น ๆ

3. ลักษณะภายนอก

สภาพของหน่อไม้ฝรั่งในระหว่างการเก็บรักษา โดยการให้คะแนนตามสภาพของหน่อไม้ฝรั่งดังนี้คือ

- 5 = ดี คือ หน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพคล้ายกับที่เพิ่งเก็บเกี่ยวมาจากแปลงปลูกหรือก่อนการทดลอง
- 3 = ปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดี แต่ส่วนปลายยอดเริ่มจมน้ำเล็กน้อย
- 1 = พอใช้ คือ ส่วนปลายยอดจมน้ำมากอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนโคนหน่อเหี่ยวยุบ หน่อเริ่มอ่อนตัว
- 0 = เสื่อมสภาพ คือ ไม่สามารถนำมาซื้อขายได้ ปลายยอดเน่าและส่วนโคนหน่อเหี่ยวยุบมาก

4. ค่า Total Soluble Solid (TSS)

ค่า Total Soluble Solid (TSS) ของหน่อไม้ฝรั่ง ทำการคั้นน้ำหน่อไม้ฝรั่งแล้วนำน้ำคั้นหน่อไม้ฝรั่งมาวัดโดยเครื่องวัดความหวาน (Hand refractometer) แล้วอ่านค่า Total Soluble Solid แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) แล้วนำค่าที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มวันที่ 29 ธันวาคม พ.ศ 2541 สิ้นสุดวันที่ 18 มกราคม พ.ศ. 2542

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง ผลปรากฏว่า

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังการทดลอง 7 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติก ที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.40, 0.41, 0.45 และ 0.58 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าทั้งสองวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control), 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์

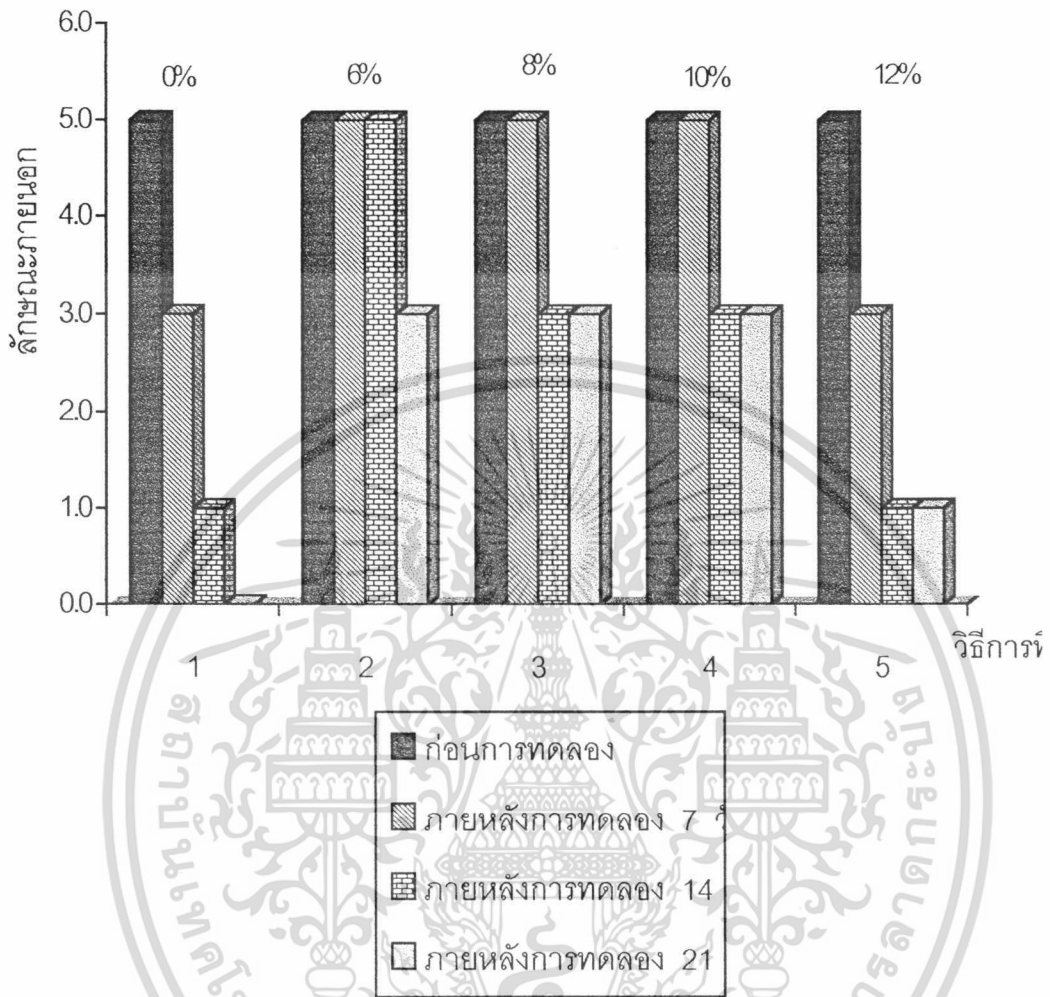
ภายหลังการทดลอง 14 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.47 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.70, 0.71, 0.75 และ 0.78 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าการสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าทั้งสองวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control), 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์

ภายหลังการทดลอง 21 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่มีระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.66 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 0.90, 0.92, 1.00 และ 1.12 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าการสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์ พบว่าทั้งสองวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control), 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่มีระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 และ 8 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 5 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน

วิธีการ	การสูญเสียน้ำหนัก (เปอร์เซ็นต์)		
	จำนวนวันภายหลังการทดลอง		
	7	14	21
CO ₂ 0%	0.21d	0.47d	0.66d
CO ₂ 6%	0.40c	0.70c	0.90c
CO ₂ 8%	0.41c	0.71c	0.92c
CO ₂ 10%	0.45b	0.76b	1.00b
CO ₂ 12%	0.58a	0.78a	1.12a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ส่วนตัวอักษรที่ไม่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% จากการเปรียบเทียบแบบ LSD



ภาพที่ 1 แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7,14 และ 21 วัน ด้วยวิธีต่างๆ

- 1 = วิธีการที่ 1 (CO_2 0 เปอร์เซ็นต์)
- 2 = วิธีการที่ 2 (CO_2 6 เปอร์เซ็นต์)
- 3 = วิธีการที่ 3 (CO_2 8 เปอร์เซ็นต์)
- 4 = วิธีการที่ 4 (CO_2 10 เปอร์เซ็นต์)
- 5 = วิธีการที่ 5 (CO_2 12 เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ลักษณะสีผิว

ก่อนการทดลอง พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) 6 , 8 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิวทุกวิธีการไม่แตกต่างกัน คือ Green Group 143A (GG 143A) (ตารางที่ 6)

ภายหลังการทดลอง 7 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) 6 , 8 , 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิว และให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิวทุกวิธีการไม่แตกต่างกัน คือ ยังคงมีลักษณะสีเขียวเข้มที่สุด Green Group 143A (GG 143A) ซึ่งมีลักษณะสีผิวเป็นสีเขียวเข้มที่สุด (ตารางที่ 6)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน พบว่าของหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) 6 , 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิว จากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิวคือ Green Group 143A (GG 143A) ซึ่งมีลักษณะสีผิวเป็นสีเขียวเข้มที่สุด มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิว Green Group 143B (GG 143B) ซึ่งมีลักษณะสีผิวเป็นสีเขียวเข้ม (ตารางที่ 6)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน พบว่าของหน่อไม้ฝรั่งในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) 6 , 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิว จากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิวคือ Green Group 143B (GG 143B) ซึ่งมีลักษณะสีผิวเป็นสีเขียวเข้ม มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิว Green Group 143C (GG 143C) ซึ่งมีลักษณะสีผิวเป็นสีเขียวอ่อน (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน

วิธีการ	ลักษณะสีผิว (Group)			
	ก่อนการทดลอง	จำนวนวันภายหลังการทดลอง		
		7	14	21
CO ₂ 0%	GG143A	GG143B	GG143B	GG143C
CO ₂ 6%	GG143A	GG143B	GG143B	GG143C
CO ₂ 8%	GG143A	GG143B	GG143B	GG143C
CO ₂ 10%	GG143A	GG143B	GG143B	GG143C
CO ₂ 12%	GG143A	GG143B	GG143B	GG143C

หมายเหตุ

GG = Green Group (กลุ่มสีเขียว)

A = สีเขียวเข้มที่สุด

B = สีเขียวเข้ม

C = สีเขียวอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ลักษณะภายนอก

ก่อนการทดลอง พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) ,6 , 8 , 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก เท่ากัน คือ 5 คะแนน ซึ่งมีลักษณะดี คือ หน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพคล้ายกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บจากแปลงปลูกหรือก่อนการทดลอง (ตารางที่ 7) (ภาพที่ 3, 4, 5, 6 และ 7)

ภายหลังการทดลอง 7 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกโดย มีลักษณะเสื่อมลงจากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 5 คะแนน มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 3 คะแนน (ภาพที่ 8 และ 9) ซึ่งมีลักษณะ ปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดี แต่ส่วนปลายยอดเริ่มฉ่ำน้ำเล็กน้อย หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 , 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอก ยังคงมีค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 5 คะแนน (ภาพที่ 9 , 10 และ 11) ซึ่งมีลักษณะ ดี คือ หน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพคล้ายกับหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง (ตารางที่ 7)

ภายหลังการทดลอง 14 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) และ 12 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกโดยมีลักษณะเสื่อมลงจากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 3 คะแนน มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 1 คะแนน (ภาพที่ 13 และ 14) ซึ่งมีลักษณะ พอใช้ คือ ส่วนปลายยอดฉ่ำน้ำมากอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนโคนหน่อเหี่ยวยุบ หน่อเริ่มอ่อนตัว หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกโดยมีลักษณะเสื่อมลงจากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 5 คะแนน มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 3 คะแนน (ภาพที่ 15 และ 16) ซึ่งมีลักษณะ ปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดี แต่ส่วนปลายยอดเริ่มฉ่ำน้ำเล็กน้อย หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่ง ให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 5 คะแนน (ภาพที่ 17) ซึ่งมีลักษณะ ดี คือ หน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพคล้ายกับหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง (ตารางที่ 7)

ภายหลังการทดลอง 21 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกโดยมีลักษณะเสื่อมลงจากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 3 คะแนน มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 0 คะแนน (ภาพที่ 18) ซึ่งมีลักษณะ เสื่อมสภาพ คือ ไม่สามารถนำมาซื้อขายได้ ปลายยอดเน่า และ ส่วนโคนหน่อเหี่ยวช้ำมาก หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 1 คะแนน (ภาพที่ 19) ซึ่งมีลักษณะ พอใช้ คือ ส่วนปลายยอดช้ำน้ำมากอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนโคนหน่อเหี่ยวช้ำ หน่อเริ่มอ่อนตัว หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกโดยมีลักษณะเสื่อมลงจากค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 5 คะแนน มาได้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 3 คะแนน (ภาพที่ 20) ซึ่งมีลักษณะ ปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดีแต่ส่วนปลายยอดเริ่มช้ำน้ำเล็กน้อยหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งจะให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอก 3 คะแนน (ภาพที่ 21 และ 22) ซึ่งมีลักษณะปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดี แต่ส่วนปลายยอดเริ่มช้ำน้ำเล็กน้อย (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 แสดงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน

วิธีการ	ลักษณะภายนอก (คะแนน)			
	ก่อนการทดลอง	จำนวนวันภายหลังการทดลอง		
		7	14	21
CO ₂ 0%	5	3	1	0
CO ₂ 6%	5	5	5	3
CO ₂ 8%	5	5	3	3
CO ₂ 10%	5	5	3	3
CO ₂ 12%	5	3	1	1

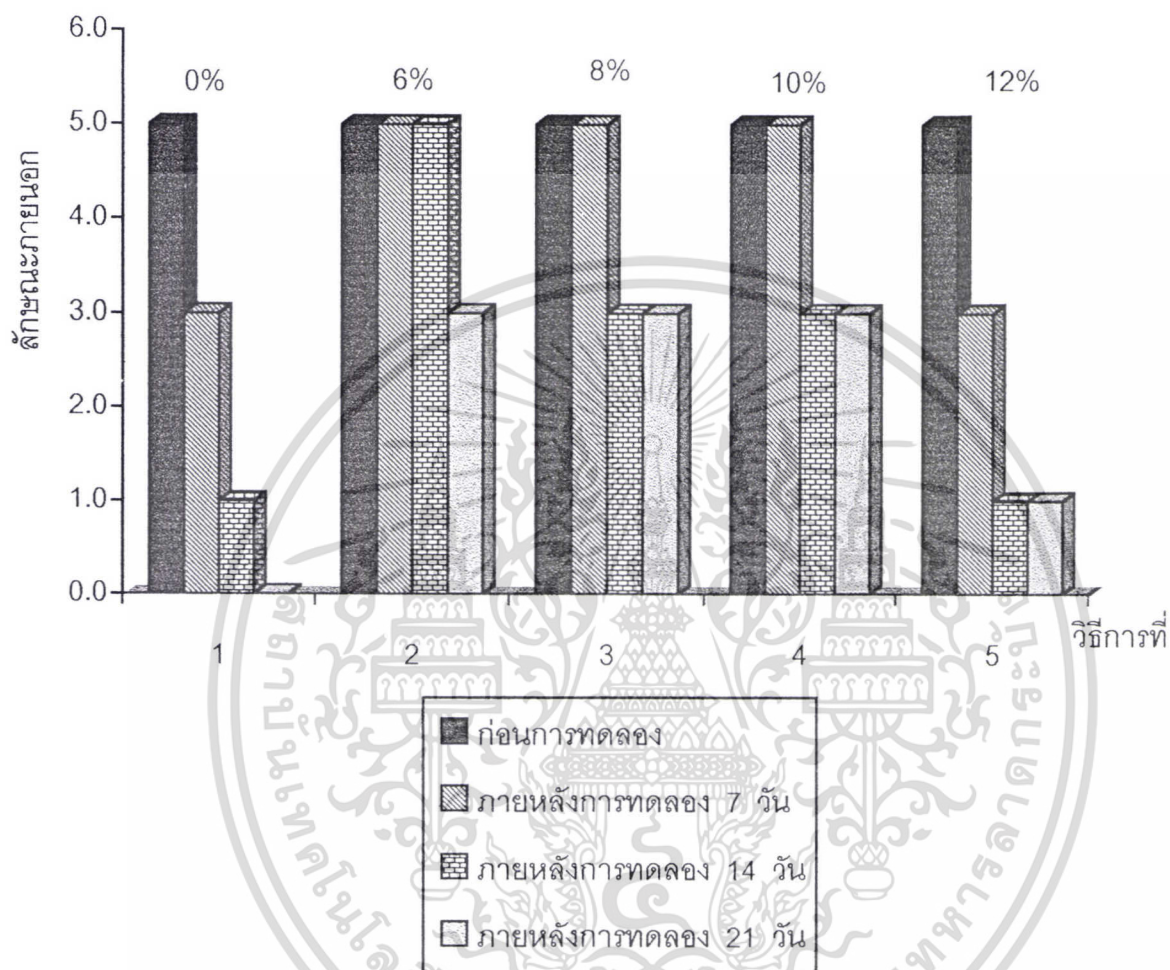
หมายเหตุ

5 = ดี คือ หน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพคล้ายกับที่เพิ่งเก็บเกี่ยวจากแปลงปลูก หรือ ก่อนการทดลอง

3 = ปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดีแต่ส่วนปลายยอดเริ่มขำน้ำเล็กน้อย

1 = พอใช้ คือ ส่วนปลายยอดขำน้ำมากอย่างเห็นได้ชัดเจน ส่วนโคนหน่อเหี่ยวยุบ หน่อเริ่มอ่อนตัว

0 = เลื่อมสภาพ คือ ไม่สามารถนำมาซื้อขายได้ ปลายยอดเน่าและ ส่วนโคนหน่อเหี่ยวยุบมาก



ภาพที่ 2 แสดงลักษณะภายนอกของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน ด้วยวิธีต่าง ๆ

- 1 = วิธีการที่ 1 (CO_2 0 เปอร์เซ็นต์)
- 2 = วิธีการที่ 2 (CO_2 6 เปอร์เซ็นต์)
- 3 = วิธีการที่ 3 (CO_2 8 เปอร์เซ็นต์)
- 4 = วิธีการที่ 4 (CO_2 10 เปอร์เซ็นต์)
- 5 = วิธีการที่ 5 (CO_2 12 เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 5 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับ
คาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับ
คาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง ที่ระดับ
คาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากทดลอง 7 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 11 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 16 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 10 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 17 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 19 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 20 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 21 ลักษณะของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน
ที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 8 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ค่า Total Soluble Solid (TSS)

ภายหลังการทดลอง 7 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) ต่ำสุด คือ 4.33 บริกซ์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะให้ค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) สูงสุด และมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 5.00 บริกซ์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) คือ 4.66 บริกซ์ (ตารางที่ 8) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าค่า Total Soluble Solid (TSS) ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ภายหลังการทดลอง 14 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) มีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) ต่ำสุด คือ 4.00 บริกซ์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) สูงสุดและมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.66 บริกซ์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) คือ 4.33 บริกซ์ (ตารางที่ 8) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าค่า Total Soluble Solid (TSS) ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

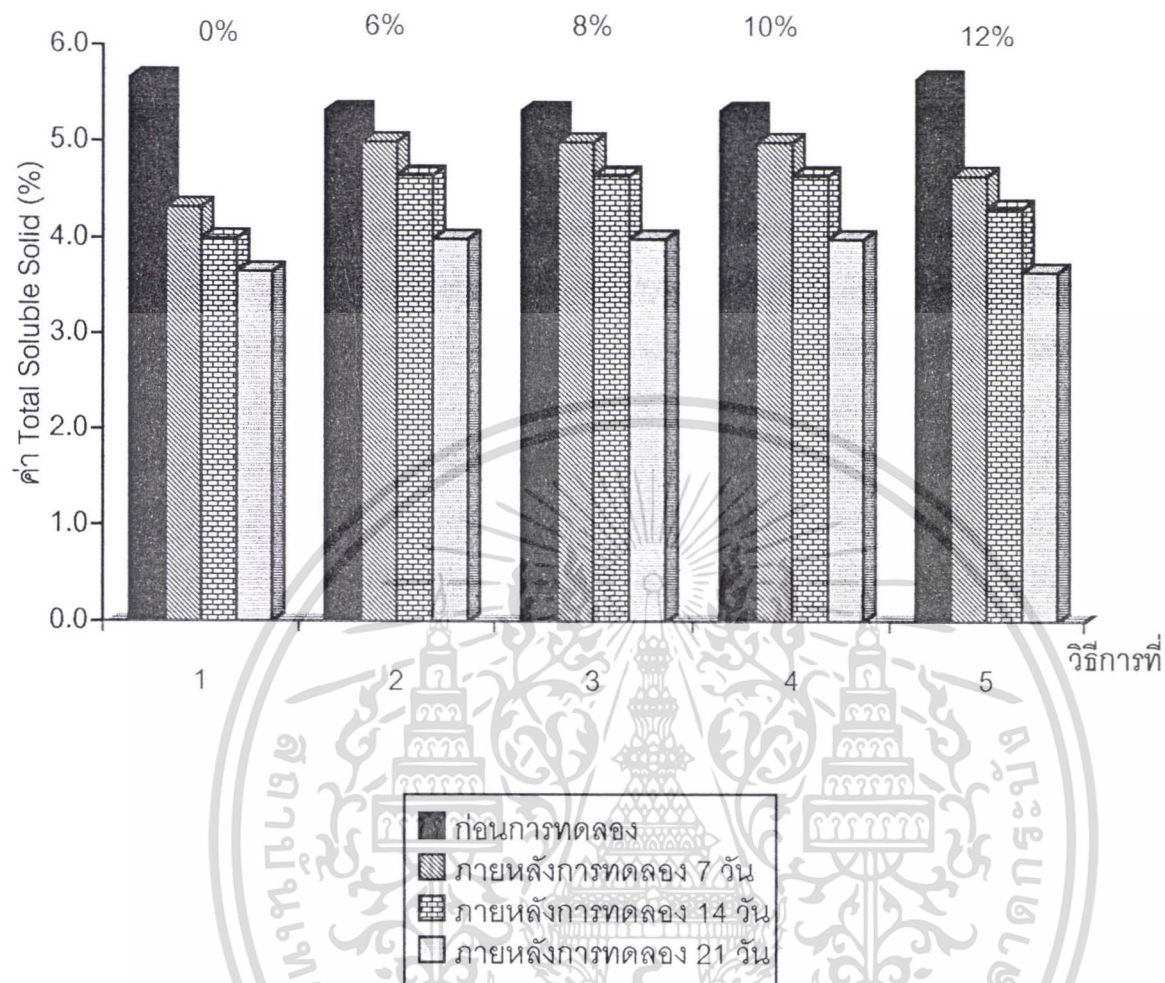
ภายหลังการทดลอง 21 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) และ 12 เปอร์เซ็นต์ มีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) ต่ำสุดและมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 3.66 บริกซ์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid (TSS) สูงสุดและมีค่าเฉลี่ยเท่ากัน คือ 4.00 บริกซ์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8) จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ พบว่าค่า Total Soluble Solid (TSS) ของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บในถุงพลาสติกทุกวิธีการไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

ตารางที่ 8 แสดงค่า Total Soluble Solid ก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง
7, 14 และ 21 วัน

วิธีการ	ค่า Total Soluble Solid (บริกซ์)			
	ก่อนการทดลอง	จำนวนวันภายหลังการทดลอง		
		7	14	21
CO ₂ 0%	5.66 a	4.33 a	4.00 a	3.66 a
CO ₂ 6%	5.33 a	5.00 a	4.66 a	4.00 a
CO ₂ 8%	5.33 a	5.00 a	4.66 a	4.00 a
CO ₂ 10%	5.33 a	5.00 a	4.66 a	4.00 a
CO ₂ 12%	5.66 a	4.66 a	4.33 a	3.66 a

หมายเหตุ ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวดิ่ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 23 แสดงค่า Total Soluble Solid ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลองและภายหลังการทดลอง 7, 14 และ 21 วัน ด้วยวิธีต่าง ๆ

- 1 = วิธีการที่ 1 (CO_2 0 เปอร์เซ็นต์)
- 2 = วิธีการที่ 2 (CO_2 6 เปอร์เซ็นต์)
- 3 = วิธีการที่ 3 (CO_2 8 เปอร์เซ็นต์)
- 4 = วิธีการที่ 4 (CO_2 10 เปอร์เซ็นต์)
- 5 = วิธีการที่ 5 (CO_2 12 เปอร์เซ็นต์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการทดลองนี้สามารถสรุปได้คือ

- เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) ภายหลังการทดลอง 21 วัน จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุดคือ 0.66 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 12 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการทดลอง 21 วัน จะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุดคือ 1.12 เปอร์เซ็นต์

- ลักษณะสีผิว พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) 6, 8, 10 และ 12 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการทดลอง 21 วัน จะให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะสีผิวทุกวิธีการไม่แตกต่างกันคือ Green Group 143 C (GG 143 C) ซึ่งมีลักษณะสีผิวเป็นสีเขียวอ่อน

- ลักษณะภายนอก พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการทดลอง 21 วัน จะให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอกสูงที่สุดคือ 3 คะแนน ซึ่งมีลักษณะ ปานกลาง คือ สภาพโดยทั่วไปของหน่อไม้ฝรั่งยังอยู่ในสภาพดี แต่ส่วนปลายยอดเริ่มฉ่ำน้ำเล็กน้อย ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) จะให้ค่าคะแนนเฉลี่ยลักษณะภายนอกต่ำที่สุดคือ 0 คะแนน ซึ่งมีลักษณะเสื่อมสภาพ คือ ไม่สามารถนำมาซื้อขายได้ปลายยอดเน่าและส่วนโคนหน่อเหี่ยวมาก

- ค่า Total Soluble Solid พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับคาร์บอนไดออกไซด์ 6, 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการทดลอง 21 วัน จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid สูงสุดและมีค่าเท่ากันคือ 4.00 บริกซ์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกที่ระดับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0 เปอร์เซ็นต์ (control) และ 12 เปอร์เซ็นต์ ภายหลังการทดลอง 21 วัน จะมีค่าเฉลี่ย Total Soluble Solid น้อยที่สุดและมีค่าเท่ากันคือ 3.66 บริกซ์

เอกสารอ้างอิง

- กนกมณฑล ศรศรีวิชัย . การเก็บรักษาผลผลิตการเกษตรหลังเก็บเกี่ยว : เทคโนโลยีและสรีรวิทยา . ม.ป.ท. 166 น.
- กลุ่มเกษตรสัญจร . 2530 . หน่อไม้ฝรั่ง . พิมพ์ครั้งที่ 1 . ก.เอส แอนเค, กรุงเทพฯ . 71 น.
- เกียรติเกษตร กาญจนพิสุทธิ . 2528 . หน่อไม้ฝรั่ง . ศูนย์ผลิตตำราเกษตรเพื่อชนบท , กรุงเทพฯ .
- งามทิพย์ ภูวโรดม . 2538 . ก๊าซกับการบรรจุผลิตภัณฑ์อาหาร . พิมพ์ครั้งที่ 2 ลินคอร์นโปรโมชั่น , กรุงเทพฯ . 173 น.
- จิรา ณ. หนองคาย . 2534 . เทคโนโลยีการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้และดอกไม้ . พิมพ์ครั้งที่ 1 . สำนักพิมพ์ แมส พับลิชชิง , กรุงเทพฯ . 265 น.
- จริงแท้ ศรีพานิช . 2541 . สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ . พิมพ์ครั้งที่ 2 . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ . 396 น.
- จำนง อุทัยบุตร . 2528 . วิทยานิพนธ์ ผลกระทบของ Contact icing อุณหภูมิและคาร์บอนไดออกไซด์ที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพและอายุการเก็บรักษาของหน่อไม้ฝรั่ง . มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ , กรุงเทพฯ . 120 น.
- ช. ณัฐศิริ สุขสุวรรณ . 2527 . วิทยาการหลังเก็บเกี่ยวผลผลิตทางการเกษตร (ผักและผลไม้) . คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ . 185 น.
- दनัย บุญยเกียรติ และนิธยา รัตนานนท์ . 2535 . การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ . พิมพ์ครั้งที่ 3 . ภาควิชาพืชสวน และภาควิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ . โอ. เอ. พรินติ้งเฮ้าส์ , กรุงเทพ . 146 น.
- สมภพ จูติวสันต์ . 2530 . หลักการผลิตผัก . ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง , กรุงเทพฯ . 273 น.
- สายชล เกตุษา . 2538 . สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้ . ภาคพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ . 364 น.
- สุนทร เรืองเกษตร . 2539 . คู่มือการปลูกผัก . พิมพ์ครั้งที่ 1 . 128 น.
- Agar, I.T., F. Bangerth and J. Streif. 1995. Effect of high CO₂ and controlled atmosphere concentrations on the ascorbic acid, dehydroascorbic acid and total vitamin C Content of berry fruit. Acta Hort. 398:93-100.

Agar, I.T., J. Streif and F. Bangeth. 1997. Effect of high CO₂ and controlled atmosphere concentrations on the ascorbic acid, dehydroascorbic acid content of some berry fruits. *Postharvest Biol. Technol.* 11:47-55.

Kader, A.A., J.M. Lyons and L.L. Morris. 1974. Postharvest responses of vegetables to preharvest field temperature. *Hort. Sci.* 9 (6) : 1523-1527.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 1 ตาราง Analysis of variance เปรียบเทียบการสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	0.214	0.015	- **		
Treatment	4	0.212	0.053	283.972	3.48	5.99
Error	10	0.002	0.000	-		

CV = 3.34%

** = Significant at 1% level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

ตารางภาคผนวกที่ 2 ตาราง Analysis of variance เปรียบเทียบการสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	0.190	0.014	- **		
Treatment	4	0.188	0.047	227.210	3.48	5.99
Error	10	0.002	0.000	-		

CV = 2.09%

** = Significant at 1% level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตาราง Analysis of variance เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	0.346	0.025	-		
Treatment	4	0.344	0.086	368.214	3.48	5.99
Error	10	0.346	0.025	-		

CV = 1.66 %

** = Significant at 1% level (มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ)

ตารางภาคผนวกที่ 4 ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของ
หน่อไม้ฝรั่งก่อนการทดลอง

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	3.600	0.257	-		
Treatment	4	0.933	0.233	0.875	3.48	5.99
Error	10	2.667	0.267	-		

CV = 9.22%

ns = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 5 ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 7 วัน

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	2.400	0.171	- ns		
Treatment	4	1.067	0.267	2.000	3.48	5.99
Error	10	1.33	0.133	-		

CV = 7.61%

ns = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 14 วัน

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	3.733	0.267	- ns		
Treatment	4	1.067	0.267	1.000	3.48	5.99
Error	10	2.667	0.267	-		

CV = 11.56%

ns = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 7 ตาราง Analysis of variance ค่า Total Soluble Solid ของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการทดลอง 21 วัน

SOV	DF	SS	MS	F-ratio	F-table	
					5%	1%
Total	14	1.73	0.124	- ns		
Treatment	4	0.400	0.100	0.750	3.48	5.99
Error	10	1.333	0.133	-		

CV = 9.44%

ns = non Significant (ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ)



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้