

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน



เรื่อง

ผลของ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง

Influence of $N_2 : O_2$ on Quality After Storage of Asparagus

(*Asparagus officinalis*)



T098265

โดย

นายประเวทย์ ปุ่นอุดม

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.

๒๕๓๘

พุทธศักราช 2545

สาขา..... ๒๕๔๕

เลขทะเบียน..... ๑๘๒๖๕

วันเดือนปี.....

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาพืชสวน


เรื่อง

ผลของ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง
Influence of $N_2 : O_2$ on Quality After Storage of Asparagus
(*Asparagus officinalis*)

โดย

นายประเวทย์ ปุ่นอุดม

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบจาก



(ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ภาควิชารับรองแล้ว



(รศ. สมภพ รุติวงษ์)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ ๑๕ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๖๖

ชื่อเรื่อง : ผลของ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง
 โดย : นายประเวทย์ ปุ่นอุดม
 สาขาวิชา : พืชสวน
 ภาควิชา : พืชสวน
 คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
 อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพและการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง โดยวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบไปด้วย 8 วิธีการๆละ 3 ซ้ำโดยใช้สัดส่วนของก๊าซไนโตรเจน และ ออกซิเจน ดังนี้ 0 : 0 , 0 : 5 , 0 : 10 , 0 : 15 , 5 : 0 , 10 : 5 , 15 : 10 และ 20 : 15 (PSI) นำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 – 5 °C ผลปรากฏว่าหน่อไม้ฝรั่งจะมีปริมาณเส้นใยและเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน พบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุด 5.43 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วันมีค่าอยู่ในช่วง 4.33 – 5.26 brix และหน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดอยู่ระหว่าง 1.03 – 3.91 เปอร์เซ็นต์ หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 0 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด 3.91 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างทางสถิติ ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งยังคงมีลักษณะทางคุณภาพอยู่ในเกณฑ์

Title : Influence of $N_2 : O_2$ on Quality After Storage of Asparagus
(*Asparagus officinalis*)

By : Mr. Prawet Poonudom

Major : Horticulture

Department : Horticulture

Faculty : Agricultural Technology

Advisor : Assist Prof.Dr. Somchai Glahan

Abstract

Study on influence of $N_2 : O_2$ on quality after storage of asparagus (*Asparagus officinalis*). The statistical model was completely randomized design: (CRD), comprised of 8 treatment and 3 replications, $N_2 : O_2$ levels as 0 : 0 , 0 : 5 , 0 : 10 , 0 : 15 , 5 : 0 , 10 : 5 , 15 : 10 and 20 : 15 (PSI) respectively then stored at 2 - 5 °C. The result showed that fiber content and fresh weight loss of asparagus increased according to storage time increased. After 21 days storage asparagus stored in $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI showed the most fiber content of 5.43 percent , TSS content after 21 days storage had a range of 4.33 - 5.26 brix and fresh weight loss of asparagus range of 1.03 - 3.91 percent. Asparagus stored in $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI showed the most fresh weight loss of 3.91 percent and showed significantly difference. On 21 days storage asparagus showed a well physical appearance and accepted quality.

คำนิยม

ปัญหาพิเศษ เรื่องผลของ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง จะไม่สามารถสำเร็จลุล่วงได้ถ้าไม่ได้รับความกรุณาจาก ผศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ ที่ได้กรุณาสละเวลาและให้คำปรึกษาด้านต่าง ๆ ตลอดการทำการทดลองจนถึงแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์ด้วยดี

ขอพระคุณบิดามารดา ที่ให้กำลังใจ และช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และให้โอกาสทางการศึกษา ขอขอบคุณเพื่อน ๆ ที่มีส่วนช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจตลอดมาจนทำให้ปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ประเวทย์ ปูนอุดม
กุมภาพันธ์ 2546



สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
Abstract	II
คำนิยม	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญภาพ	VI
สารบัญภาพผนวก	VII
สารบัญตารางผนวก	VIII
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	15
ผลการทดลอง	19
สรุปผลการทดลอง	36
วิจารณ์ผลการทดลอง	38
เอกสารอ้างอิง	39
ภาคผนวก	41

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	21
2	แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	25
3	แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการเก็บรักษาและภายหลังจากการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	29
4	แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	32
5	แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งก่อนเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	35

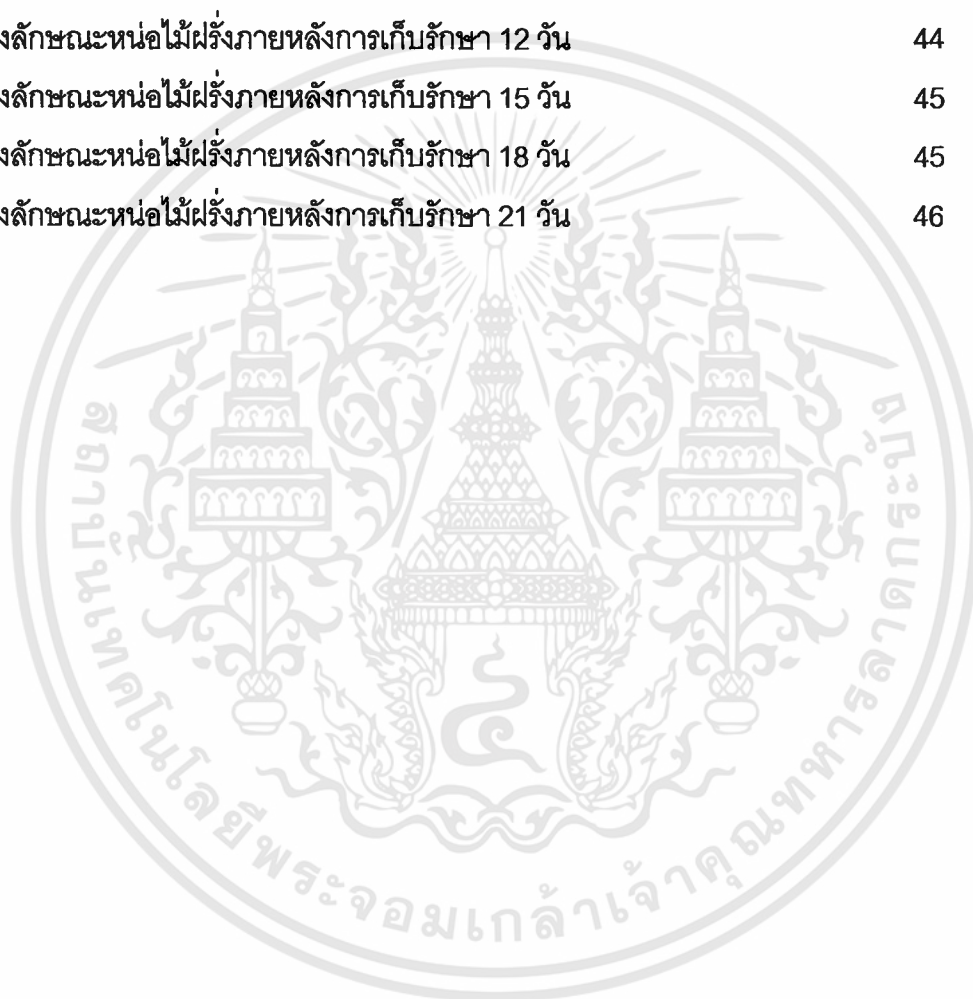
สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	22
2 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	26
3 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนเก็บรักษา และภายหลังจากเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน	33



สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่	หน้า
1 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งก่อนการเก็บรักษา	42
2 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน	43
3 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน	43
4 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน	44
5 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน	44
6 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน	45
7 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน	45
8 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน	46



สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
14 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน	51
15 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน	51
16 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน	52
17 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน	52
18 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน	52
19 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน	53
20 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน	53
21 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน	53
22 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน	54
23 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน	54
24 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน	54
25 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน	55
26 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน	55

สารบัญตารางผนวก(ต่อ)

ตารางผนวกที่	หน้า
27 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน	55
28 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน	56



คำนำ

หน่อไม้ฝรั่งจัดเป็นพืชมีขนาดที่ดีสำหรับประเทศไทย เพราะมีตลาดส่งออกรองรับแน่นอน และประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งได้ตลอดปี ในปัจจุบันภาคเอกชนหลายบริษัทมีความสนใจเข้ามารับซื้อหน่อไม้ฝรั่งเพื่อจำหน่ายในตลาดต่างประเทศ และจำหน่ายภายในประเทศ การผลิตหน่อไม้ฝรั่งจึงช่วยสร้างอาชีพที่มั่นคงให้กับเกษตรกร และมีการพัฒนาระดับเทคโนโลยีการผลิตหน่อไม้ฝรั่งให้มีคุณภาพตรงตามมาตรฐานสากล แต่ในการส่งออกไปยังต่างประเทศ หน่อไม้ฝรั่งจะมีอัตราการหายใจสูงจึงทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีการคายน้ำสูง ทำให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งเสื่อมเร็วและเหี่ยวได้ง่าย ทำให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งที่ส่งออกนั้นลดลง

จากปัญหาดังกล่าวจึงได้มีการศึกษาการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกไปยังตลาดต่างประเทศโดยวิธี การเก็บรักษาแบบ modified atmosphere (MA) ซึ่งอาจเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งให้มีอายุการเก็บรักษาที่นานขึ้น

ข้าพเจ้าหวังว่าปัญหาพิเศษฉบับนี้จะมีประโยชน์ ในด้านการให้ข้อมูลด้านวิชาการและแนวคิดหรือมุมมองที่เกี่ยวข้องกับการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งได้เป็นอย่างดี

ประเวทย์ ปูนอุดม
กุมภาพันธ์ 2546

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนก๊าซ $N_2:O_2$ ต่อการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งในสภาพบรรยากาศ
ดัดแปลง
2. เพื่อศึกษาอิทธิพลของสัดส่วนก๊าซ $N_2:O_2$ ต่ออายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง
3. เพื่อก่อนการจำหน่ายศึกษาหาวิธีการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่เหมาะสมต่อการขนส่งระยะ
ไกลและการเก็บรักษา



ตรวจเอกสาร

หน่อไม้ฝรั่ง “Asparagus”

หน่อไม้ฝรั่งอยู่ในตระกูล Liliaceae หรือ Lily ตระกูลนี้ ประกอบด้วยพืชต่างๆมากกว่า 150 ชนิด บางชนิดอาจเป็นไม้เนื้ออ่อน บางชนิดอาจเป็นไม้เนื้อแข็ง ไม้พุ่ม หรือไม้เลื้อย บางชนิดเป็นไม้ประดับ เช่น Smilax หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่า Asparagus fern สำหรับหน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกกันเป็นการค้าในปัจจุบันคือ *Asparagus officinalis* L. var *altilis* เป็นพืชที่มีอายุข้ามปี (perennial crop) (อรสา,2540)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

1. ระบบรากของหน่อไม้ฝรั่ง เป็นส่วนที่สำคัญมากเพราะใช้สะสมอาหารและดูดแร่ธาตุอาหารจากใต้ดิน ดังนั้นในการย้ายกล้าหน่อไม้ หรือการขยายกอหน่อไม้ฝรั่งแยกไปปลูกต้องระมัดระวังไม่ให้ส่วนระบบรากหน่อไม้ฝรั่งขาดเสียหายมากจนเกินไป เพราะจะกระทบกระเทือนการเจริญเติบโตของต้นหน่อไม้ฝรั่ง ระบบรากสะสมแบ่งเป็น 2 ชนิด คือ
 - 1.1 รากสะสมอาหาร มีการเจริญเติบโตทางด้านยาวออกไปด้านข้าง มีความยาว 20-30 เซนติเมตรต่อปี จะเป็นที่สะสมอาหารสำรองในรูปของน้ำตาลซูโครส เมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งมีอายุ 4 ปี รากสะสมอาหารมีขนาดความยาวระหว่าง 90-150 เซนติเมตร ถ้าเกษตรกรขยายกอหน่อไม้ฝรั่งไปปลูกต้องระมัดระวังอย่าให้รากสะสมอาหารฉีกขาดเสียหาย
 - 1.2 รากฝอย หรือรากดูดกลืน เป็นรากขนอ่อนที่ใช้ดูดน้ำและเกลือแร่ในดิน เจริญเติบโตออกมาจากส่วนของรากสะสมอาหาร
2. ลำต้นหน่อไม้ฝรั่ง แบ่งเป็น 2 ส่วนได้แก่
 - 2.1 ลำต้นใต้ดินหรือเหง้า มีขนาดเล็กค่อนข้างกลม เส้นผ่าศูนย์กลาง 1-15 เซนติเมตร
 - 2.2 ลำต้นเหนือดิน เจริญมาจากตาหน่อจากลำต้นใต้ดิน เมื่อเจริญขึ้นมาใหม่ยังอ่อนอยู่ เรียกว่าหน่อ (เป็นส่วนที่ใช้เก็บเกี่ยวเพื่อจำหน่ายในเชิงการค้า) เมื่อหน่อเจริญเติบโตเต็มที่ ส่วนของใบขนาดเล็กคลี่บานออกมาจากส่วนของกาบใบที่เคยปิดหุ้มอยู่ ขณะที่หน่อยังอ่อนอยู่ ลำต้นส่วนเหนือดินมีส่วนสีเขียวของคลอโรฟิลล์ช่วยในการสังเคราะห์แสง ปุ๋ยอาหารให้กับต้นหน่อไม้ฝรั่งได้ในสภาพอากาศที่ร้อนและอบอวล สภาพของกาบใบจะคลี่เปิดออกเร็วกว่าสภาพอากาศที่เย็นและหนาว
3. ใบ มีลักษณะขนาดเล็กคล้ายเข็มเล็กละเอียด มีส่วนช่วยในการสังเคราะห์แสง

4. เหน้้า เป็นส่วนที่เจริญเติบโตอยู่ระหว่างส่วนของระบบรากกับลำต้น ในเหน้้าจะประกอบด้วยตาหน่อจำนวนมาก และมีกาบใบปิดอยู่เจริญเติบโตขยายตัวออกทางด้านข้าง หน่อแรกในเหน้้าจะเจริญเติบโตและแก่ที่สุด ตาหน่ออื่นๆ จะมีอายุอ่อนลงไป และมีการเจริญเติบโตทยอยไล่ไปตามลำดับ ในแต่ละเหน้้าจะมีหน่อเจริญเพียงหน่อเดียว แต่ในแต่ละต้นจะมีหลายเหน้้าจึงสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้หลายหน่อต่อต้น
5. ดอกของหน่อไม้ฝรั่ง จะเป็นดอกตัวผู้ และดอกตัวเมียอยู่แยกต้นกัน ดอกหน่อไม้ฝรั่งมีขนาดเล็กโดยดอกตัวผู้มีลักษณะดอกยาว มีเกสรสีเหลืองเข้ม ดอกตัวเมียมีสีดอกอ่อนกว่า มีแต่ละส่วนของรังไข่ ต้นที่มีดอกตัวผู้จะให้หน่อที่มีขนาดเล็กกว่าต้นที่มีเกสรตัวเมีย แต่ระยะเวลาการเก็บเกี่ยวของหน่อจะยาวกว่าต้นที่มีดอกตัวเมียและผสมข้ามได้ โดยมีลักษณะของดอกสมบูรณ์เพศมีทั้งลักษณะที่มีก้านเกสรตัวเมียตั้งแต่ 1 ยอดถึง 3 ยอด
6. ผล ลักษณะกลม มีขนาดเล็ก ผลเมื่อยังอ่อนอยู่มีสีเขียว เมื่อผลเริ่มแก่เปลี่ยนแปลงเป็นสีแดง มีเมล็ดค่อนข้างใหญ่ เปลือกหุ้มเมล็ดข้างนอกดำ เมล็ดภายในมีลักษณะค่อนข้างกลม (นรินทร์,2544)

พันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง

ปัจจุบันพันธุ์หน่อไม้ฝรั่งเป็นการค้าทั่วโลกมากกว่า 30 พันธุ์ แต่พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่คนไทยนำเข้ามาปลูกตั้งแต่ในอดีตจนถึงปัจจุบันมีหลายพันธุ์ แต่ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้ามีอยู่ 8 พันธุ์ ได้แก่

1. พันธุ์แมร์วอชิงตัน เป็นพันธุ์ผสมเปิด (open pollination) พันธุ์แรกที่น่าเข้ามาปลูกในประเทศไทยให้ผลผลิตสูง ด้านทานโรคราสนิม สีของหน่อเป็นสีเขียว
2. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 309 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูง ด้านทานโรคสูง สีของหน่อเป็นสีเขียว
3. พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 500 เป็นพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีขนาดปานกลาง ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มหนาแน่น สีของหน่อเป็นสีเขียว
4. พันธุ์ยูซี 157 เป็นพันธุ์ลูกผสมมีทั้งรุ่นที่1 และรุ่นที่2 (F1 Hybrid และ F2 Hybrid) ที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ ปลายหน่อและโคนหน่อยาวเรียวเสมอกันส่วนปลายใบจะมีกาบใบหุ้มหนาแน่น สีของหน่อเป็นสีเขียวเข้ม ในแหล่งปลูกที่มีสภาพอุณหภูมิกลางวันเย็นและมีปริมาณฝนไม่ตกชุกมากเกินไป คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์นี้จะมีคุณภาพดีมาก ปลูกเป็นเชิงการค้าที่ จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ อุตรดิตถ์ และสุพรรณบุรี

5. พันธุ์หรือคอกัมปรีฟ เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะส่วนโคนหน่อ จะใหญ่ แต่ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มไม่ค่อยแน่น มีปลุกเชิงการค้าในจังหวัดต่างๆ ของภาคตะวันตก เช่น จังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี และสุพรรณบุรี
6. พันธุ์พอลโล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี ลักษณะของหน่อยาวเรียวเสมอกันทั้งโคนหน่อและส่วนปลาย แต่โคนหน่อพันธุ์นี้จะมีลักษณะเป็นสีเขียวอมม่วง ส่วนปลายจะมีกาบใบหุ้มไม่แน่น ค่อนข้างบานเร็วกว่าพันธุ์อื่น ถ้าปลุกในแหล่งที่มีปริมาณฝนตกชุกจะไม่ทนทานต่อโรคมีปลุกเป็นเชิงการค้ากระจายในจังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี และมหาสารคาม
7. พันธุ์หรือคอกัมปรีฟเรียล เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะของส่วนปลายหน่อและโคนหน่อกลมมนสวย ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มแน่น มีปลุกเชิงการค้าในจังหวัดนครปฐม ราชบุรี กาญจนบุรี
8. พันธุ์แอทลาส เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดี หน่อมีลักษณะยาวเรียวเสมอกัน กาบใบหุ้มแน่น มีปลุกเป็นเชิงการค้าเพียงเล็กน้อยในประเทศไทย(นรินทร์,2544)

การเก็บเกี่ยวผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง

หน่อไม้ฝรั่งเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งได้ เมื่อมีอายุของต้นรวม 6 เดือนขึ้นไป (โดยนับอายุของต้นกล้า 2 เดือน และอายุหลังย้ายปลุกลงแปลงอีกไม่น้อยกว่า 4 เดือน) หน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มมีหน่อให้ทยอยเก็บเกี่ยวได้ ขนาดของหน่อที่ออกครั้งแรกๆ จะมีเส้นผ่าศูนย์กลางเล็กมาก ไม่นเกิน 0.5 เซนติเมตร ซึ่งจัดเป็นหน่อเกรดซี และเกรดแซท ในกรณีที่เกษตรกรรีบเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งเร็วเช่นนี้ ไม่ควรเก็บผลผลิตนานเกิน 1 เดือน หลังจากนั้นควรทำการพักต้นแม่โดยการให้ จอบพรวนกลบโคนต้นหน่อไม้ฝรั่งให้สูงขึ้นและใส่อินทรีย์วัตถุประเภทปุ๋ยคอก หรือแกลบดินหรือขี้เถ้าแกลบ และมีการหว่านปุ๋ยวิทยาศาสตร์ สูตร 15-15-15 หรือ 12-24-12 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ ระยะเวลาการพักต้นแม่นาน 1 เดือนโดยหมั่นแต่งกอของต้นหน่อไม้ฝรั่งให้มีจำนวน 4-5 ต้น ต้นที่มีใบแก่มีสีเหลือง ควรถอนทิ้งแล้วนำไปทิ้งนอกแปลงปลุก เพื่อช่วยให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งสะอาด และไม่เป็นที่สะสมโรคและแมลง เมื่อต้นหน่อไม้ฝรั่งมีอายุครบ 8 เดือน ต้นแม่ในกอเริ่มมีความอุดมสมบูรณ์มากขึ้น เพราะขนาดของระบบรากสะสมอาหารขยายขนาดใหญ่ขึ้น ถ้าสังเกตที่ความเข้มของสีของต้นหน่อไม้ฝรั่งจะมีสีเขียวเข้มขึ้น แสดงว่ากอเริ่มมีความอุดมสมบูรณ์สามารถเริ่มให้หน่อมีคุณภาพดีด้วย กรณีที่เกษตรกรยังไม่รีบเก็บเกี่ยวผลผลิตของหน่อ ตั้งแต่อายุ 6 เดือน ก็ควรบำรุงหน่อที่เกิดขึ้นมาใหม่ปล่อยให้แก่เลี้ยงเป็นต้นแม่เอาไว้ โดยอาศัยหลักการเดียวกันกับที่กล่าวข้างต้นให้มีการแต่งกอหน่อไม้ฝรั่งให้มีจำนวน 4-5 ต้น และให้โคนต้นสะอาด จนอายุครบ

8 เดือน จึงเริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ซึ่งมีวิธีการปฏิบัติในการเก็บเกี่ยวผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งในประเทศไทย เกษตรกรจะเก็บเกี่ยวผลผลิตนาน 1.5 - 2 เดือนและจะพักต้นไถ่เวลานาน 1 เดือนสลับกันเช่นนี้ในแต่ละแปลงปลูกจะทำให้เกษตรกรมีผลผลิตหมุนเวียนได้ตลอดปี (สามารถคำนวณได้ว่าใน 1 ปีที่เพาะปลูกหน่อไม้ฝรั่งจะสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้รวม 8 เดือน หรือ 240 วัน/ปี และมีการพักต้นสลับกันรวมนาน 4 เดือน หรือ 120 วัน/ปี)

หน่อไม้ฝรั่งกอหนึ่งที่เกิดจากการใช้ต้นกล้าลงไปปลูก 1 ต้น ถ้าเลือกให้มีต้นแม่ไว้ประมาณกอละ 4-5 ต้น สามารถเก็บเกี่ยวหน่อได้ 1-3 หน่อ ต่อช่วงระยะเวลาทุกๆ 4 วัน

วิธีการเก็บเกี่ยวทำได้ 2 แบบ

วิธีแรก ใช้มือจับโคนหน่อแล้วดึงขึ้นมาในแนวตรงหากดึงไม่ตรงจะทำให้หน่อหัก ในระหว่างการเก็บเกี่ยวระวังอย่าให้ต้นหน่อไม้ฝรั่งกระทบกระเทือน เพราะจะทำให้หน่อไม้ฝรั่งเกิดหน่อใหม่ลดลง แต่ถ้าดินแข็งหรือหน่อมีขนาดใหญ่หรืออ้วน ควรค้ำดินก่อนแล้วจึงถอนหน่อขึ้นมาในระหว่างการถอนหน่อไม่ควรจับหน่อแรงเกินไปเพราะจะทำให้หน่อช้ำหรือหักได้

วิธีสอง ใช้มีดสอดลงไปตัดโคนหน่อไม้ฝรั่งในดินแต่เกษตรกรควรต้องมีความชำนาญด้วย วิธีนี้มีข้อดีตรงที่จะช่วยให้เกษตรกรเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งได้เร็ว หน่อไม่ช้ำ แต่ควรระวังความสะอาดของมีดระหว่างที่ใช้ตัดหน่อไม้ฝรั่งด้วยเพราะถ้ามีเชื้อโรคติดมาบนมีดจะทำให้เชื้อโรคระบาดในแปลงหน่อไม้ฝรั่งได้ง่าย

การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว

หลังจากการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งแล้วต้องนำหน่อไม้ฝรั่งวางไว้ในร่ม ไม่ตากแดด และมีอากาศถ่ายเทสะดวก ทำความสะอาดโคนหน่อด้วยน้ำสะอาดอย่าให้ส่วนปลายของหน่อไม้ฝรั่งถูกน้ำเปียกเพราะถ้าเก็บรักษาไว้ ต่อจะเป็นบริเวณที่จุลินทรีย์เข้าทำลายได้ง่ายและเกิดเชื้อราขึ้นและเน่าในภายหลัง นำเอาผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ที่เก็บเกี่ยวได้มาเรียงให้ปลายหน่อเสมอกันและตัดส่วนโคนหน่อที่ยาวไม่เท่ากันให้ยาวเสมอกันด้วยมีดคมๆ โดยมีความยาวของหน่อ 25 เซนติเมตรแล้วจึงนำมาคัดขนาดของหน่อตามมาตรฐานที่ทำการรับซื้อเป็นเกรดเอตุ้ม เกรดเอบาน เกรดบีตุ้ม เกรดบีบาน เกรดซี และเกรดแหท

เกษตรกรจะให้กระดาษหนังสือพิมพ์ห่อที่ละมัดและรัดด้วยหนังยางวง หรือบางรายใช้แผ่นฟองน้ำบางๆห่อผลผลิตที่ละมัดแทนการใช้หนังสือพิมพ์ เรียงผลผลิตของตนเองลงในตะกร้าพลาสติก และขนส่งมาโดยรถมอเตอร์ไซด์จากสวนของตนเองมายังจุดรวบรวมผลผลิตในพื้นที่

ส่วนใหญ่เกษตรกรที่ผลิตส่งให้กับผู้รับซื้อที่เป็นผู้ส่งออกจะรีบเก็บเกี่ยวผลผลิต ตัดแต่ง คัดเกรด และรีบนำส่งผลิตผลไปยังจุดรวบรวมในพื้นที่ภายในช่วงเวลา 10.00-12.00 นาฬิกา ซึ่งบริษัทผู้รับซื้อจะจ้างตัวแทนจากแรงงานของเกษตรกรบางรายทำหน้าที่เป็นพนักงานคัดเกรดมาทำการคัดขนาดและตรวจสอบคุณภาพผลผลิตและออกหลักฐานใบเสร็จที่แสดงการรับสินค้าจากเกษตรกรแต่ละราย ซึ่งหลักฐานนี้ใช้ประโยชน์ในการชำระเงินระหว่างบริษัทผู้ซื้อกับเกษตรกรผู้ขายในภายหลัง ส่วนใหญ่ผลผลิตจะถูกคัดให้เสร็จสิ้นภายในช่วงเวลา 13.00-15.00 นาฬิกา โดยบริษัทรับซื้อหรือคนกลางในพื้นที่จะส่งรถห้องเย็นหรือรถบรรทุกสี่ล้อเข้ามาขนถ่ายสินค้าเพื่อส่งต่อไปยังห้องเย็นหรือตลาดต่อไป สำหรับผลผลิตที่นำไปส่งออก บริษัทส่งออกมักจะนำไปแช่ทำความสะอาด โคนหน่อไม้ฝรั่งในน้ำเย็นผสมคลอรีนเจือจางความเข้มข้น 200 พีพีเอ็ม เพื่อฆ่าจุลินทรีย์ที่อาจติดมาจากแปลงปลูก และนำมาคัดแยกตรวจสอบคุณภาพอีกทีหนึ่ง จากนั้นนำผลผลิตแต่ละขนาด เส้นผ่าศูนย์กลางตามชั้นของคุณภาพสินค้ามามัดเป็นกำย่อยๆ บรรจุลงกล่องกระดาษลูกฟูกหรือบรรจุกล่องโฟม มีการแสดงรายละเอียดของคุณภาพหน่อไม้ฝรั่งแต่ละเกรดไว้หน้ากล่องบรรจุภัณฑ์ หน่อไม้ฝรั่งที่ถูกบรรจุเรียบร้อยแล้วจะถูกเก็บรักษาไว้ในห้องเย็น เพื่อรอการขนส่งไปโดยบริษัทคาร์โก้ เมื่อสินค้าถูกขนส่งมายังแผนกคาร์โก้ ของสายการบินที่ผู้ส่งออกจะใช้บริการขนส่งแล้ว ลังบรรจุผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งจะถูกเรียงลงในตู้คอนเทนเนอร์และขนส่งทางอากาศไปยังตลาดผู้นำเข้าในต่างประเทศ โดยเฉพาะตลาดต่างประเทศที่เป็นผู้รับซื้อวัตถุดิบในรายใหญ่ๆ คือ ประเทศญี่ปุ่น รองลงมาได้แก่ ไต้หวัน กลุ่มประเทศในสหภาพยุโรป ในกรณีเมื่อสินค้าขนส่งถึงประเทศญี่ปุ่นแล้ว บริษัทผู้นำเข้าของญี่ปุ่นจะนำลงกระดาษลูกฟูกที่บรรจุหน่อไม้ฝรั่งมาเรียงในลังโฟม ด้านในของลังโฟมจะสอดน้ำแข็งหลอดเอาไว้ เพื่อรักษาอุณหภูมิหน่อไม้ฝรั่งที่บรรจุอยู่ในลังกระดาษด้านในไม่ให้ผลผลิตแผ่ความร้อนออกมาในระหว่างรอการจำหน่ายอยู่

หน่อไม้ฝรั่งที่มีคุณภาพมาตรฐานส่งออก

1. หน่อตรง ไม่คดงอ หรือแคะแกระแกร็น
2. ปลายหน่อต้องแน่น ไม่บาน (ไม่มีข้อใบโผล่พ้นกาบหุ้มใบ) โดยเฉพาะเกรดเอตุม (AL) เกรดบีตุม (BL)
3. ความยาวของหน่อ 25 เซนติเมตร โดยมีส่วนเขียวไม่น้อยกว่า 19-25 เซนติเมตร (ขึ้นอยู่กับความเข้มงวดของการรับซื้อผลผลิตของแต่ละบริษัท ซึ่งถ้าหน่อมีความเขียวไม่น้อยกว่า 25 เซนติเมตร จะได้รับราคารับซื้อที่ดีมาก แต่ต้องคำนึงถึงขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของหน่อไม้ฝรั่งต้องเข้าตามเกณฑ์มาตรฐานด้วย)
4. ขนาดของหน่อไม้ฝรั่งมีความสม่ำเสมอ โดย

เกรดเอ (A) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่ง ส่วนที่เป็นสีเขียวตั้งแต่ 1 เซนติเมตร ขึ้นไป (โดยวัดจากปลายยอดของหน่อไม้ฝรั่งลงมา 15 เซนติเมตร บางบริษัทใช้วัดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางเฉลี่ยตรงกึ่งกลางความยาวของหน่อไม้ฝรั่ง) และมีน้ำหนักของหน่อ 14 กรัมขึ้นไป แบ่งเป็น

เกรดเอตุม (AL) คือหน่อไม้ฝรั่งเกรดเอ ดอกตูม (ปลายยอดยังตูมไม่บาน)

เกรดเอ (A) คือหน่อไม้ฝรั่งเกรดเอ ดอกบาน (ปลายยอดเริ่มบาน)

เกรดบี (B) คือมีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่งส่วนที่เป็นสีเขียวตั้งแต่ 0.8-1 เซนติเมตร และมีน้ำหนักของหน่อตั้งแต่ 8 กรัมขึ้นไป แบ่งเป็น

เกรดบีตุม (BL) คือหน่อไม้ฝรั่งเกรดบี ดอกตูม (ปลายยอดยังตูมไม่บาน)

เกรดบี (B) คือหน่อไม้ฝรั่งเกรดบี ดอกบาน (ปลายยอดเริ่มบาน)

เกรดซี (C) มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่งส่วนที่เป็นสีเขียวตั้งแต่ 0.6 ไม่เกิน 0.8 เซนติเมตร และมีน้ำหนักของหน่อตั้งแต่ 8 กรัมลงมา

ในอดีตการรับซื้อหน่อไม้ฝรั่ง บริษัทส่งออกจะรับซื้อเฉพาะหน่อไม้ฝรั่งชั้นคุณภาพเกรดเอตุม (AL) เกรดเอ (A) และเกรดบีตุม (BL) เท่านั้นแต่ปัจจุบันบริษัทส่งออกจะรับซื้อหน่อไม้ฝรั่งขยายคุณภาพตั้งแต่เกรดเอตุม (AL) เกรดเอ (A) เกรดบีตุม (BL) เกรดบี (B) และเกรดซีตุม (CL) ด้วย เพราะเกรดซีตุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 0.5-0.7 เซนติเมตรสามารถนำไปตัดให้มีขนาดความยาวเหลือเพียง 10-15 เซนติเมตร บรรจุในบรรจุภัณฑ์ลักษณะพร้อมปรุงอาหารได้ทันที บางที่เรียกว่าเกรดเอส (S) นิยมนำไปใช้รับประทานร่วมกับอาหารประเภทแซนด์วิชและอาหารว่างในต่างประเทศได้

5. หน่อไม้ฝรั่งต้องสะอาด ปราศจากโรคและแมลง

หน่อไม้ฝรั่งที่มีคุณภาพไม่ได้มาตรฐานส่งออก

พ่อค้าผู้รวบรวมในท้องถิ่นจะเป็นผู้รับซื้อกำหนดเกรดมาตรฐานคือหน่อตรง หลายหน่อไม้บานมาก แบ่งเป็น

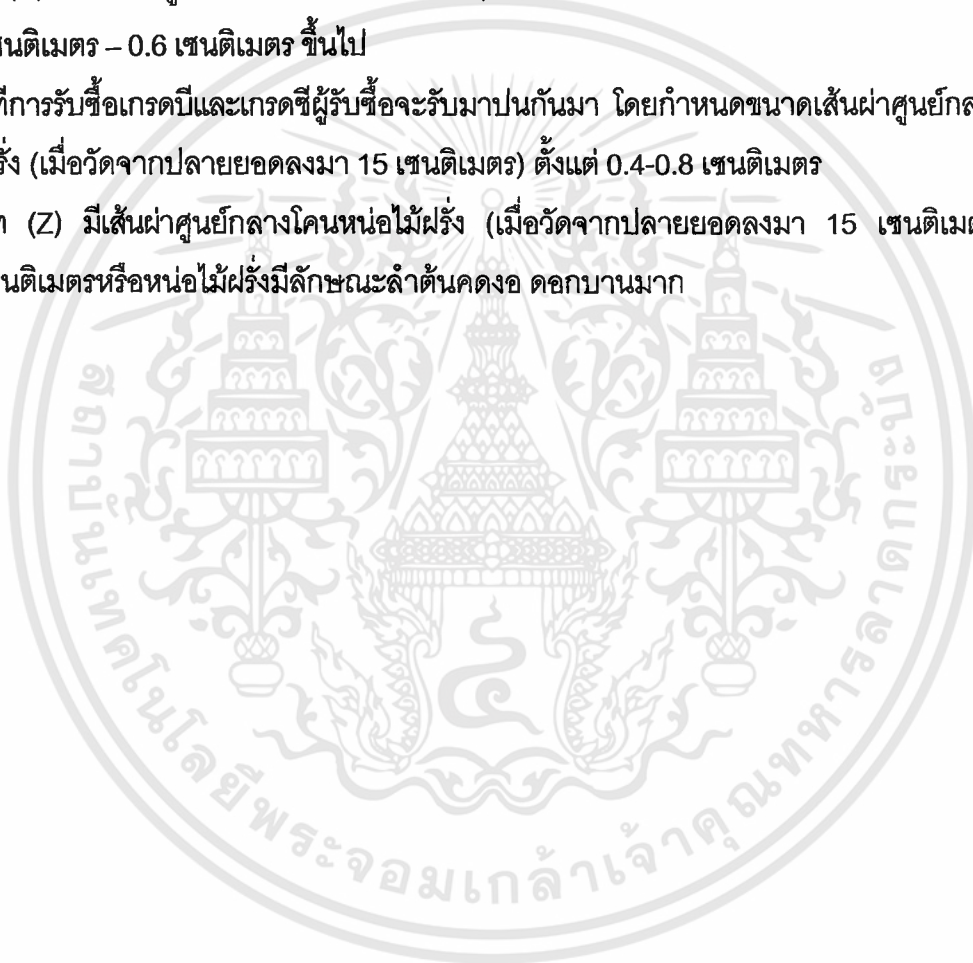
เกรดเอ (A) มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่ง (เมื่อวัดจากปลายยอดลงมา 15 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 1 เซนติเมตรขึ้นไป

เกรดบี (B) มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่ง (เมื่อวัดจากปลายยอดลงมา 15 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 0.8 เซนติเมตรขึ้นไป

เกรดซี (C) มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่ง (เมื่อวัดจากปลายยอดลงมา 15 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 0.4 เซนติเมตร – 0.6 เซนติเมตร ขึ้นไป

แต่บางที่การรับซื้อเกรดบีและเกรดซีผู้รับซื้อจะรับมาปนกันมา โดยกำหนดขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่ง (เมื่อวัดจากปลายยอดลงมา 15 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 0.4-0.8 เซนติเมตร

เกรดแซท (Z) มีเส้นผ่าศูนย์กลางโคนหน่อไม้ฝรั่ง (เมื่อวัดจากปลายยอดลงมา 15 เซนติเมตร) ตั้งแต่ 0.2 เซนติเมตรหรือหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะลำต้นคดงอ ดอกบานมาก



คุณค่าทางอาหารหน่อไม้ฝรั่ง(จากส่วนที่เป็นอาหารได้ 100 กรัม)³

		หน่อเขียว	หน่อขาว
น้ำ	(%)	93.00	93.20
โปรตีน	(กรัม)	2.20	1.70
ไขมัน	(กรัม)	0.20	0.20
พลังงาน	(แคลลอรี่)	21.00	-
เถ้า	(กรัม)	0.70	-
คาร์โบไฮเดรต	(กรัม)	3.90	-
เส้นใย	(กรัม)	21.00	1.00
แคลเซียม	(มิลลิกรัม)	62.00	1.00
แมกนีเซียม	(มิลลิกรัม)	-	18.00
ฟอสฟอรัส	(มิลลิกรัม)	-	36.00
เหล็ก	(มิลลิกรัม)	0.90	1.60
โซเดียม	(มิลลิกรัม)	-	37.00
โปแตสเซียม	(มิลลิกรัม)	-	16.00
วิตามินเอ		1,000.00(ไอ.ยู.)	17.00(มิลลิกรัม)
วิตามินบี1	(มิลลิกรัม)	0.16	0.11
วิตามินบี2	(มิลลิกรัม)	0.19	0.08
วิตามินซี	(มิลลิกรัม)	33.00	20.00
ไนอาซิน	(มิลลิกรัม)	1.40	-

ที่มา : 1/ Ware W.G. & Mc Collum P.J. 1972 Producing Vegetable Crops. Illinois, The Interstate Printer & Publishers Inc.

2/ Department of Agriculture and Forestry , How to cultivate asparagus .Taiwan.

3/ อรสา ดิสถาพร 2540. เอกสารวิชาการ เรื่องหน่อไม้ฝรั่ง กรมส่งเสริมการเกษตร กรุงเทพมหานคร

บทบาทของเอทิลีน

เอทิลีน เป็นสารประกอบไฮโดรคาร์บอนชนิดไม่อิ่มตัวที่มีสถานะเป็นก๊าซที่อุณหภูมิปกติมีสูตรโมเลกุลคือ C_2H_4 และโมเลกุล 28 เอทิลีน จัดเป็นสารควบคุมการเจริญเติบโตของพืชตั้งแต่ระยะการเจริญเติบโต การพัฒนา การแก่ การสุก และการเสื่อมสภาพ ในผลไม้ขณะเจริญเติบโต ในช่วงของการแบ่งเซลล์จะมีอัตราการสังเคราะห์เอทิลีนสูงมาก การให้เอทิลีน จากภายนอกแก่ผลไม้จะทำให้การเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นได้เร็วขึ้นทั้งการเปลี่ยนสีผิว และการอ่อนตัวของผลไม้ เมื่อผลไม้มีระยะแก่ตัวเต็มที่จะมีอัตราแก่เต็มที่ที่มีอัตราการสังเคราะห์เอทิลีนเพิ่มขึ้นอีกครั้งหนึ่ง และเนื้อเยื่อของผลไม้มีความไวในการตอบสนองต่อเอทิลีนเปลี่ยนไป ซึ่งเป็นผลเนื่องมาจากการกระตุ้นของเอทิลีน เรียกว่าปรากฏการณ์นี้ว่าเป็นการสุกของผลไม้ และเอทิลีนทำหน้าที่เป็นฮอร์โมนที่ทำให้เกิดกระบวนการสุกของผลไม้

การสังเคราะห์เอทิลีนในเซลล์พืชมี สารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไธโอนีน (methionine) และอาจมีการสังเคราะห์เอทิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดไขมันเลอิก เมทไธโอนีนเป็นสารเริ่มต้นในปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทิลีน ซึ่งสามารถเปลี่ยนเป็นเอทิลีน ได้อย่างรวดเร็ว และต้องการ O_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (दनัย,2540)

การผลิตเอทิลีน เนื้อเยื่อพืชทุกชนิดสร้างเอทิลีนได้ โดยปกติปริมาณการผลิตเอทิลีนจะมีน้อยแต่เมื่อผลิตผลสุกหรือเมื่อผลิตผลถูกกระทบกระเทือนด้วยอะไรก็ตามจะมีการสร้างเอทิลีนขึ้นเป็นอันมาก และเอทิลีนจะไปกระตุ้นกระบวนการต่างๆให้เกิดขึ้นได้ เช่น ขบวนการสุก การสลายตัวของคลอโรฟิลล์ เอทิลีนอาจเกิดจากแหล่งอื่นๆ อีกเช่น จากเชื้อรา จากการเผาไหม้เชื้อเพลิงต่างๆ ก๊าซเอทิลีนนี้กระตุ้นให้สร้างเส้นใยในหน่อไม้ฝรั่งเพิ่มขึ้น เอทิลีนจากภายนอกสามารถกระตุ้นให้ผลไม้ผลิตเอทิลีนในปริมาณสูงขึ้นได้หากให้เอทิลีนก่อนกระบวนการสุกจะเริ่มขึ้น(จิงแท้,2541)

รายงานการเก็บรักษาที่เกี่ยวข้อง

Glahan และ Wichitrattananon (2000) ศึกษาว่า มังคุดวัยที่ 1 - 3 เก็บรักษาแบบสภาพบรรยากาศดัดแปลงโดยใช้สัดส่วนของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ร่วมกับก๊าซออกซิเจน ในสัดส่วนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 0, 5 , 10 และ 15 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร และก๊าซออกซิเจน 0 , 2 , 4 และ 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตร เก็บรักษาร่วมกับสารดูดซับเอทิลีน โดยใช้อุณหภูมิในการเก็บรักษา 11-13 °C สามารถเก็บรักษามังคุดให้มีคุณภาพดีเท่ากับมังคุดที่เก็บเกี่ยวมาจากต้นแล้วใช้บริโภคสดได้นานมากกว่า 35 วัน ซึ่งปริมาณความหวาน รสชาติ สีผิวของผล สีเนื้อ ตลอดจนกลิ่นเปลี่ยนแปลงอยู่ในสภาพดี

Agillon และคณะ (1987) การเก็บรักษากล้วยในถุงพลาสติก (polyethylene) จะทำให้ชะลอการสุกของกล้วยพันธุ์ lacatan (*Musa*, AAA) และพันธุ์ latundan (*Musa*, AAB) ได้ กล้วยพันธุ์ latundan เมื่อเก็บในถุงพลาสติก (polyethylene) ในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 12.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน แล้วนำออกมาที่สภาพภายนอก มีการสุกปกติ ส่วนพันธุ์ lacatan เก็บรักษาภายในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 15.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน หลังนำเอาออกจากถุงพลาสติกพบที่มีการสุกปกติ การเก็บรักษาภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงนี้กล้วยพันธุ์ latundan จะทำให้ผลกล้วยไม่ค่อยนิ่ม แต่การเปลี่ยนแปลงของ TSS และ TA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในพันธุ์ lacatan มีลักษณะนิ่มเล็กน้อย มีการเพิ่มของ TSS และ TA แต่ pH มีการลดลง

Clore (1976) กล่าวว่า การเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งไว้ในสภาพที่ไม่เหมาะสมทำให้เส้นใยเพิ่มขึ้นมาก หน่อไม้ฝรั่งในตะกร้าพลาสติกที่อุณหภูมิ ($27.8^{\circ}C$ และความชื้นสัมพัทธ์ 71.8 เปอร์เซ็นต์) มีเส้นใยเพิ่มขึ้นมากที่สุด เนื่องจากสภาพอุณหภูมิสูงและความชื้นต่ำทำให้เส้นใยเพิ่มขึ้น

Sharma (1975) รายงานว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ $1^{\circ}C$, $5^{\circ}C$ และ $9^{\circ}C$ มีปริมาณเส้นใยที่เพิ่มมากขึ้นเช่นเดียวกับหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิห้อง การเกิดเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งเกิดขึ้นโดยกระบวนการ lignification ต้องการ O_2 ในการเกิดปฏิกิริยา อัตราการเกิดปฏิกิริยาขึ้นอยู่กับเอนไซม์ isoperoxidase

Liu (1970) ได้ดัดแปลงสภาพบรรยากาศ (modified atmosphere) มาใช้ร่วมกับการเก็บรักษาโดยบรรจุกล้วยในถุงพลาสติกที่ปิดปากถุงแน่น และใช้โปตัสเซียมเปอร์มันганเตต ($KMnO_4$) ร่วมกับสาร silica เป็นตัวดูดซับเอทิลีน เพื่อช่วยยืดอายุหลังการเก็บเกี่ยว พบว่า สามารถยืดอายุหลังการเก็บรักษาได้และกล้วยมีการสุกที่ปกติหลังจากการยืดอายุการเก็บแล้ว

มหารrownพ (2544) พบว่าชมพูที่เก็บรักษาในอัตราการไหลของ CO_2 และ O_2 0, 5, 10, 15 และ 0, 3, 6, 9 ปอนด์ต่อตารางนิ้ว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ $16^{\circ}C$ ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่า ชมพูจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดและปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น มีการเปลี่ยนแปลงลักษณะสีผิวเล็กน้อย ปริมาณ TSS จะเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ค่าคะแนนเฉลี่ยรสชาติของชมพูอยู่ในเกณฑ์ที่ดี และชมพูที่เก็บรักษาในทุกวิธีการทดลองมีอายุการเก็บรักษานานกว่า 18 วัน

รุจิพงษ์ (2543) ศึกษาอิทธิพลของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่ออายุการเก็บรักษาเงาะ โดยใช้คาร์บอนไดออกไซด์ความเข้มข้น 6 ระดับ คือ 0, 5, 10, 15, 20 และ 25 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิเฉลี่ย $15^{\circ}C$ ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 95 เปอร์เซ็นต์ ผลปรากฏว่าเงาะที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์ ความเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด 18 วัน รองลงมาคือ

เงาะที่ได้รับคาร์บอนไดออกไซด์เข้มข้น 15, 20, และ 25 เปอร์เซ็นต์คือจะมีอายุ 12 วัน ภายหลังจากทดลอง 21 วัน ทุกวิธีการทดลองมีการสูญเสียน้ำหนักสดน้อยมาก

จำนง (2534) หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาไว้ในถุงพลาสติกปิดปากถุงที่มีคาร์บอนไดออกไซด์ 5–20 เปอร์เซ็นต์ ที่อุณหภูมิ 1°C, 5°C และ 9°C พบว่าสามารถชะลอการเพิ่มของปริมาณเส้นใยในหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งมาโดยมีน้ำแข็งปนโรยสลับบมีการสูญเสียไวตามินซีน้อยกว่าหน่อไม้ฝรั่งที่ขนส่งมาโดยไม่มีน้ำแข็งปนโรยสลับบ ส่วนคุณภาพอื่นๆแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

ทะนง (2528) การเตรียมก่อนการบรรจุและรูปแบบภาชนะต่อคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ทำการบรรจุในภาชนะทั้งที่เป็นโฟมหุ้มด้วยฟิล์มพลาสติกและบรรจุในถุงพลาสติกโพลีเอทิลีน และถุงสุญญากาศ ทั้งที่มีตัวดูดซับออกซิเจนแล้วเก็บไว้ในห้องเย็น เก็บรักษา 4 สัปดาห์ พบว่าการบรรจุในถาดโฟมหุ้มด้วยพลาสติกโพลีเอทิลีน ทำให้หน่อไม้ฝรั่งมีคุณภาพที่ยอมรับได้ถึงแม้ว่าจะมีสีเปลี่ยนแปลงไปจากเขียวเป็นเหลืองบ้างก็ตาม มีการสูญเสียของน้ำหนักน้อยกว่า 4 เปอร์เซ็นต์ มีเส้นใยเล็กน้อยในช่วง 1–2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนไวตามินซีเหลือน้อยกว่า 3 มิลลิกรัม

วิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan' s Multiple Range Test (DMRT)

ระยะเวลาในการดำเนินงาน

เริ่มทำการทดลองตั้งแต่ วันที่ 20 เดือนพฤษภาคม 2545

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 13 เดือนมิถุนายน 2545

รวมระยะเวลาที่ทำการทดลองทั้งสิ้น 25 วัน

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการพืชสวน ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ



อุปกรณ์การทดลอง

1. หน่อไม้ฝรั่ง
2. ถุงพลาสติก polyethylene(PE)
3. ก๊าซไนโตรเจน (N_2)
4. ก๊าซออกซิเจน (O_2)
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก
6. เครื่องมือ hand refractometer
7. แผ่นเทียบสี (Royal Horticulture Society)
8. หลอดจืดยา
9. ตะแกรงขนาด 30 mesh
10. NaOH
11. Hot plate
12. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
13. เครื่องผนึกสุญญากาศ (vacuum sealer)
14. บิวเรตต์
15. ปิเปต
16. บีกเกอร์
17. สารดูดซับเอทิลีน (ethylene absorbent : EA)
18. สารดูดซับความชื้น (moisture absorbent : MA)

วิธีการทดลอง

1. การวางแผนการทดลอง

การวางแผนการทดลองแบบ completely randomized design (CRD) ประกอบด้วย 8 treatment แต่ละ treatment มี 3 replication คือ

	N ₂	:	O ₂	
Treatment 1 คือ	0	:	0	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 2 คือ	0	:	5	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 3 คือ	0	:	10	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 4 คือ	0	:	15	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 5 คือ	5	:	0	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 6 คือ	10	:	5	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 7 คือ	15	:	10	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)
Treatment 8 คือ	20	:	15	(ปอนด์/ตารางนิ้ว,PSI)

2. วิธีการทดลอง

โดยนำหน่อไม้ฝรั่งที่ได้รับการคัดเลือกขนาดมาบรรจุลงในถุงพลาสติก จำนวนถุงละ 3 หน่อ แล้วผนึกด้วยเครื่องสุญญากาศ แล้วทำการเติมก๊าซ N₂ และ O₂ ตามวิธีการที่กำหนด แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 4 – 6 °C

3. การเตรียมหน่อไม้ฝรั่ง

จัดหน่อไม้ฝรั่งที่มาทำการทดลองจากจังหวัดสุพรรณบุรี ทำการคัดเลือกโดยในการทดลองนี้ใช้ขนาดเกรดเอ เหมือนกันหมด ซึ่งหน่อมีความยาว 25 เซนติเมตร และมีส่วนที่เป็นสีเขียวตั้งแต่ 18-25 เซนติเมตร เส้นผ่าศูนย์กลางตั้งแต่ 1 เซนติเมตรขึ้นไป และมีน้ำหนัก 14-20 กรัม แต่ในการทดลองนี้ต้องการความยาวของหน่อ 18 เซนติเมตร ลักษณะของหน่อตรง ลำต้นไม่คดงอ ยอดหน่อมีลักษณะตูม ไม่มีอาการของโรค แมลงเข้าทำลายหน่อ

การบันทึกและวิเคราะห์ข้อมูล

การบันทึกข้อมูล

ก่อนการเก็บรักษาได้ทำการบันทึกข้อมูลหน่อไม้ฝรั่ง ดังนี้

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
2. ลักษณะสีผิวนอก
3. ปริมาณ total soluble solids
4. ลักษณะสีผิว

และระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 3 วัน

1. ปริมาณเส้นใย
2. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด
3. ลักษณะสีผิวนอก
4. ปริมาณ total soluble solids
5. ลักษณะสีผิว

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

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

2. ปริมาณเส้นใย

โดยการนำตัวอย่างสดของหน่อไม้ฝรั่งมาซึ่งห่าน้ำหนักสดให้อยู่ในปริมาณ 10 กรัม นำไปต้มใน ปีกเกอร์ ที่มีน้ำเดือดอยู่ 200 มิลลิลิตร แล้วเติม NaOH 50 เปอร์เซ็นต์ 25 มิลลิลิตร ต้มให้เดือดนาน 5 นาที นำเอาหน่อไม้ฝรั่งขึ้นมาล้างบนตะแกรง 30 mesh โดยให้น้ำไหลผ่าน แล้วนำเส้นใยที่ได้ไปอบอุณหภูมิ 100 °C นาน 2 ชั่วโมง แล้วจึงนำส่วนของเส้นใยที่ได้มาซึ่งห่าน้ำหนักคำนวณหาปริมาณเส้นใยโดยใช้สูตร

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

3. ลักษณะสีผิวนอกของหน่อไม้ฝรั่ง โดยการวัดความยาวที่เพิ่มขึ้นในระหว่างการเก็บรักษา
4. ความยาวของหน่อไม้ฝรั่ง

5. ปริมาณ total soluble solid นำน้ำคั้นจากเนื้อหน่อไม้ฝรั่งมาหยดลงบน Hand refractometer แล้วอ่านค่า total soluble solid อ่านค่า TSS หน่วยเป็น brix
6. ลักษณะสีผิว โดยเทียบสีผิวเปลือยกกับ color chart ของ Royal Horticultural Society (R.H.S) แล้วให้เป็นคะแนนเปรียบเทียบความแตกต่าง



ผลการทดลอง

จากการศึกษา ผลของ N_2 และ O_2 ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง ผลปรากฏดังนี้

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ภายหลังการเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยพบว่า

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 4.33 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.88 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับผลเงาะที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

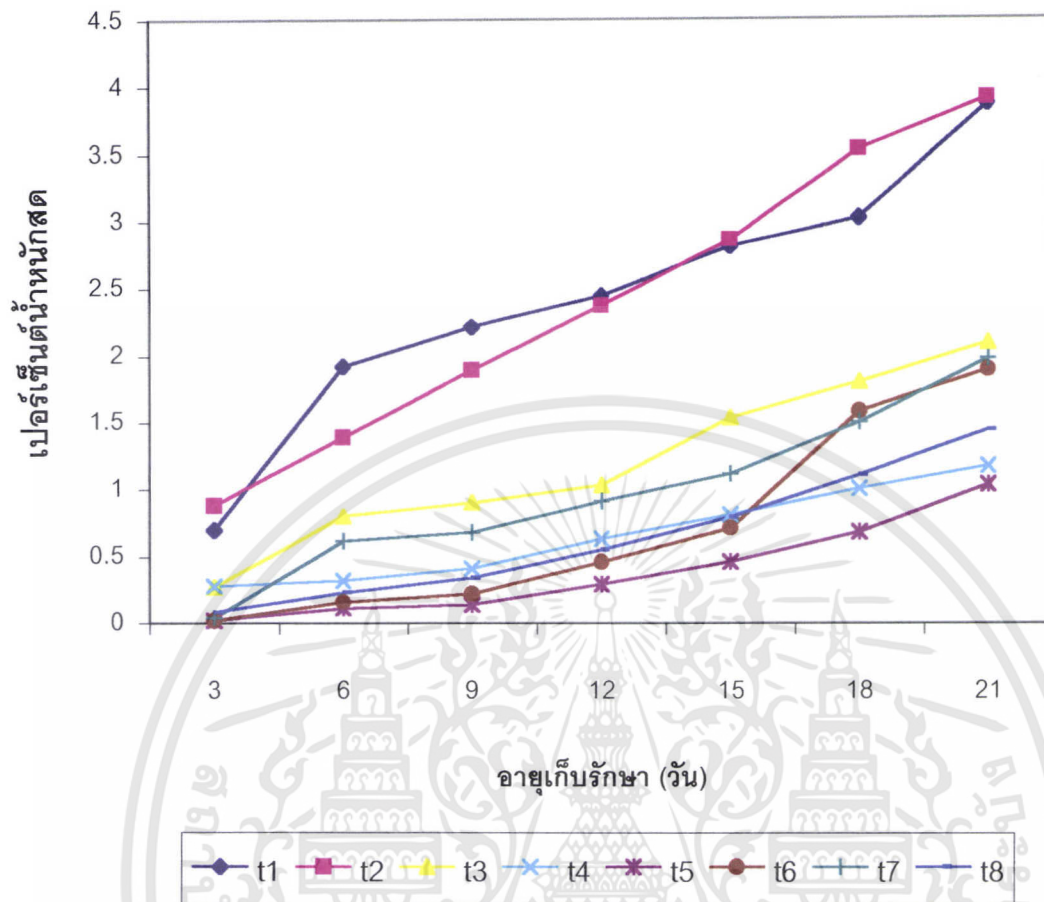
ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 1.92 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.11 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับผลเงาะที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 0.14 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับผลเงาะที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI (ตารางที่ 1 , ภาพที่ 1)

ตารางที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

Treatment	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	3	6	9	12	15	18	21
$N_2 : O_2$ (PSI)							
Tr ₁ (0 : 0)	0.70 ^{AB1/}	1.92 ^{A1/}	2.21 ^{A1/}	2.44 ^{A1/}	2.84 ^{A1/}	3.02 ^{A1/}	3.87 ^{A1/}
Tr ₂ (0 : 5)	0.88 ^A	1.39 ^{AB}	1.89 ^A	2.37 ^A	2.86 ^A	3.53 ^A	3.91 ^A
Tr ₃ (0 : 10)	0.27 ^{BC}	0.80 ^{BC}	0.90 ^B	1.03 ^B	1.53 ^B	1.80 ^B	2.09 ^B
Tr ₄ (0 : 15)	0.28 ^{BC}	0.32 ^C	0.41 ^B	0.63 ^B	0.81 ^{BC}	1.00 ^B	1.17 ^{CD}
Tr ₅ (5 : 0)	1.66 ^C	0.11 ^C	0.14 ^B	0.29 ^B	0.46 ^C	0.68 ^B	1.03 ^D
Tr ₆ (10 : 5)	2.33 ^C	0.16 ^C	0.22 ^B	0.46 ^B	0.71 ^{BC}	1.58 ^B	1.89 ^{BCD}
Tr ₇ (15 : 10)	4.33 ^C	0.62 ^{BC}	0.68 ^B	0.91 ^B	1.11 ^{BC}	1.50 ^B	1.97 ^{BC}
Tr ₈ (20 : 15)	0.08 ^C	0.23 ^C	0.34 ^B	0.55 ^B	0.79 ^{BC}	1.10 ^B	1.44 ^{BCD}

^{1/} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 ,6, 9 ,12 ,15 , 18 และ 21 วัน

2. ปริมาณเส้นใย

ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่า หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณเส้นใยเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยพบว่า

ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 4.43 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 1.33 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ ทุกสัดส่วนที่เหลือ (ตารางที่ 2 , ภาพที่2)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 6 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 2.90 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 0.50 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI (ตารางที่ 2 , ภาพที่2)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 9 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 3.36 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 0.21 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI (ตารางที่ 2 , ภาพที่2)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 12 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 4.66 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 2.16 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่2)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 15 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 4.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 0.96 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 2 , ภาพที่2)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 5.30 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 2.36 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า หน่อไม้ที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)

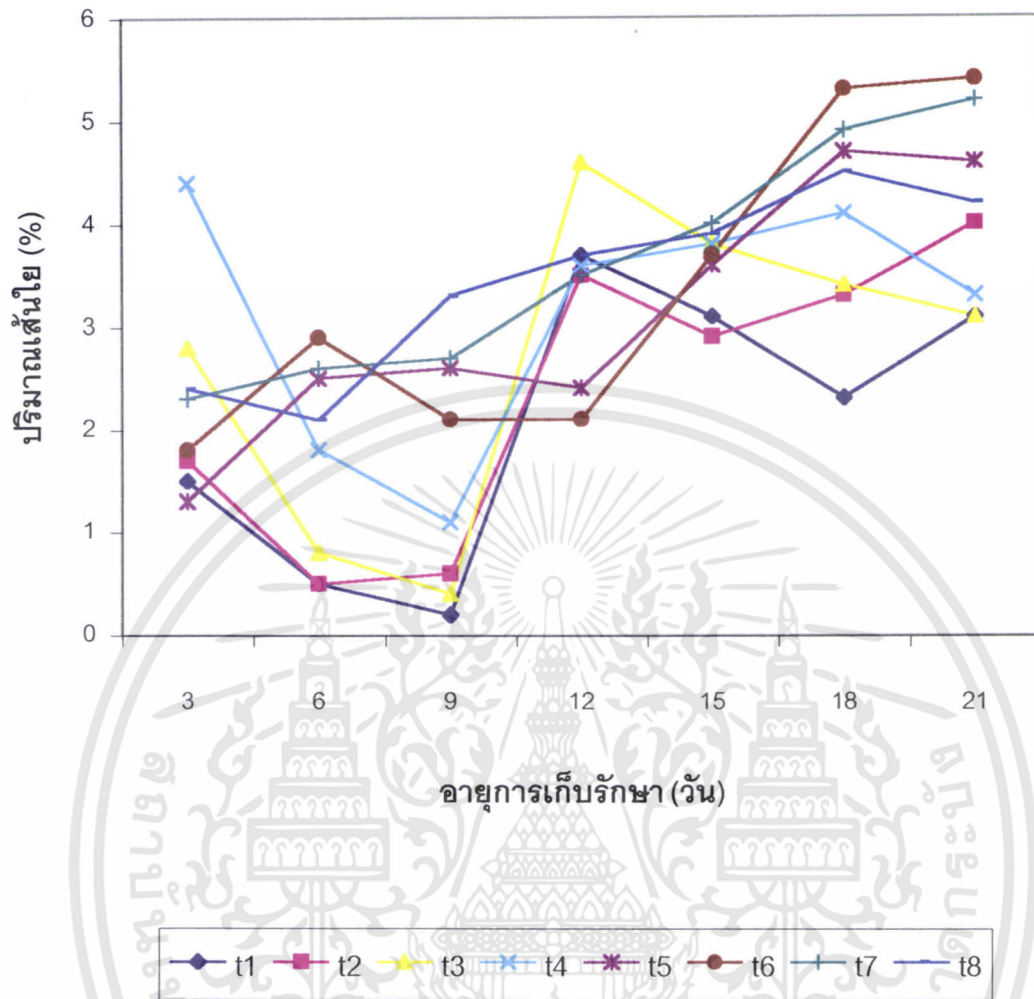
ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุดคือ 5.43 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุดคือ 3.10 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า หน่อไม้ที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI (ตารางที่ 2 , ภาพที่ 2)



ตารางที่ 2 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน

Treatment	ปริมาณเส้นใยหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	3	6	9	12	15	18	21
$N_2 : O_2$ (PSI)							
Tr ₁ (0 : 0)	1.33 ^{B1/}	0.50 ^{C1/}	0.26 ^{E1/}	3.70 ^{A1/}	3.10 ^{A1/}	2.36 ^{D1/}	3.10 ^{B1/}
Tr ₂ (0 : 5)	1.76 ^B	0.56 ^C	0.63 ^{DE}	3.50 ^A	2.96 ^A	3.36 ^C	4.06 ^{AB}
Tr ₃ (0 : 10)	2.86 ^B	0.80 ^{BC}	0.43 ^E	4.66 ^A	3.83 ^A	3.46 ^C	3.13 ^B
Tr ₄ (0 : 15)	4.43 ^A	1.86 ^{ABC}	1.13 ^D	3.66 ^A	3.83 ^A	4.13 ^{BC}	3.30 ^B
Tr ₅ (5 : 0)	1.36 ^B	2.50 ^{AB}	2.63 ^{BC}	2.76 ^A	3.66 ^A	4.76 ^{AB}	4.60 ^{AB}
Tr ₆ (10 : 5)	1.83 ^B	2.90 ^A	0.21 ^C	2.16 ^A	3.76 ^A	5.30 ^A	5.43 ^A
Tr ₇ (15 : 10)	2.36 ^B	2.60 ^A	2.76 ^{AB}	3.50 ^A	4.00 ^A	4.90 ^{AB}	5.20 ^A
Tr ₈ (20 : 15)	2.40 ^B	2.16 ^{ABC}	3.36 ^A	3.70 ^A	3.93 ^A	4.53 ^{AB}	4.23 ^{AB}

^{1/} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 2 แสดงปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่ง ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน

3. ลักษณะพื้นฐาน

ภายหลังการเก็บรักษาพบว่า หน่อไม้ฝรั่งมีความยาวเพิ่มขึ้นเล็กน้อยภายหลังการเก็บรักษา โดยพบว่า

ก่อนการเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะพื้นฐานความยาว คือ 18 เซนติเมตร

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.26 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.33 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.33 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.16 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.23 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน หน่อไม้ที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.23 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.26 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในก๊าซ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิมคือ 18.00 เซนติเมตร และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ความยาวของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)



ตารางที่ 3 แสดงลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งก่อนการเก็บรักษาและภายหลังการเก็บรักษา 3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน

Treatment N ₂ : O ₂ (PSI)	สัณฐาน ก่อนเก็บ รักษา	ลักษณะสัณฐานหลังการเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
Tr ₁ (0 : 0)	18.00 ^{A1/}	18.00 ^{A1/}	18.00 ^{A1/}	18.16 ^{A1/}	18.16 ^{A1/}	18.16 ^{A1/}	18.00 ^{A1/}	18.06 ^{A1/}
Tr ₂ (0 : 5)	18.00 ^A	18.20 ^A	18.16 ^A	18.16 ^A	18.16 ^A	18.23 ^A	18.06 ^A	18.00 ^A
Tr ₃ (0 : 10)	18.00 ^A	18.00 ^A	18.33 ^A	18.33 ^A	18.00 ^A	18.06 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A
Tr ₄ (0 : 15)	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.06 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A
Tr ₅ (5 : 0)	18.00 ^A	18.00 ^A	18.10 ^A	18.26 ^A	18.06 ^A	18.06 ^A	18.23 ^A	18.26 ^A
Tr ₆ (10 : 5)	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.06 ^A	18.06 ^A	18.06 ^A	18.26 ^A
Tr ₇ (15 : 10)	18.00 ^A	18.26 ^A	18.00 ^A	18.10 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.16 ^A	18.26 ^A
Tr ₈ (20 : 15)	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.00 ^A	18.13 ^A

^{1/} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

4. ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

ก่อนการเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณ TSS คือ 3.00 brix

ภายหลังการเก็บรักษาพบว่า หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณ TSS เพิ่มขึ้น โดยพบว่า

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.53 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 3.60 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.33 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 3.33 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 1.83 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 0.70 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.40 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.66 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.06 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.80 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติกับหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$

0 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 20 : 15 PSI (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 6.10 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 5.30 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)

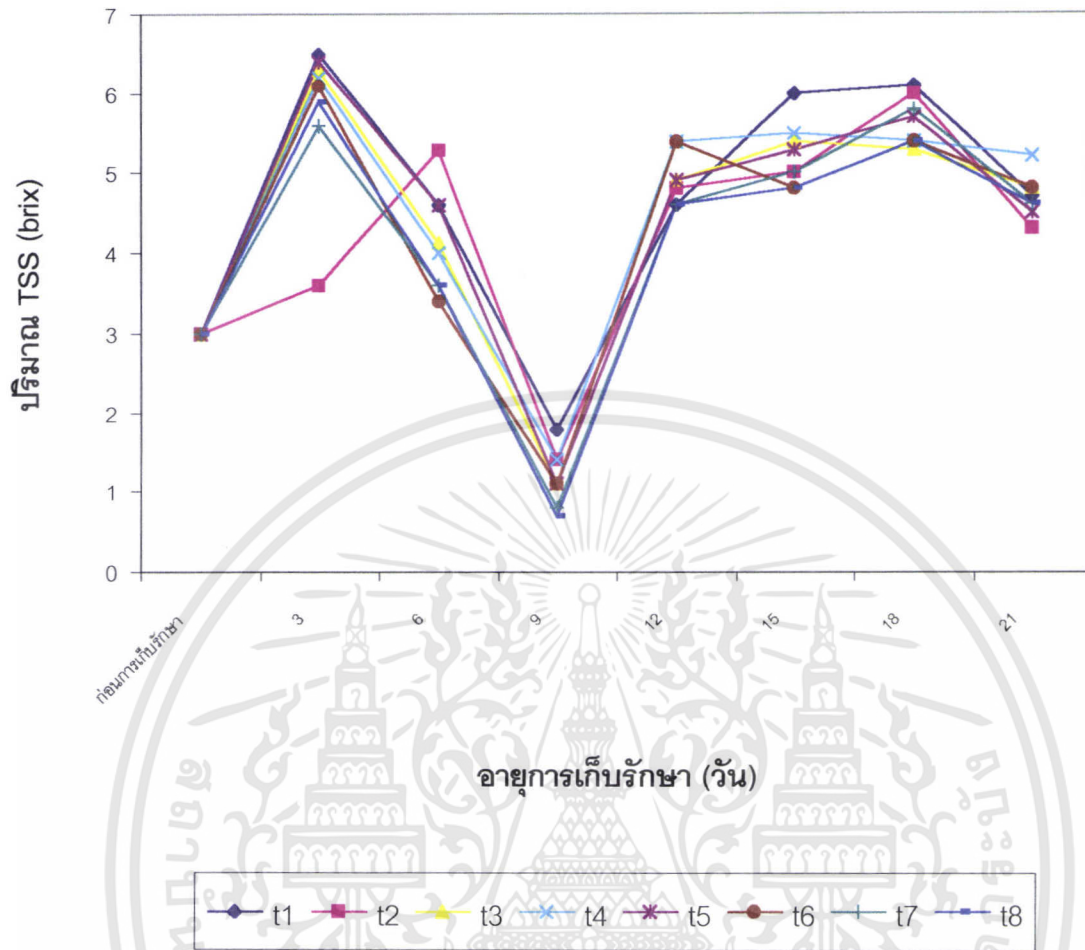
ภายหลังการเก็บรักษา 21 วันหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุดคือ 5.26 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุดคือ 4.33 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า ปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 4 , ภาพที่ 3)



ตารางที่ 4 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา
3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21 วัน

Treatment N ₂ : O ₂ (PSI)	TSS ก่อนเก็บ รักษา	ปริมาณ TSS หลังการเก็บรักษา (วัน)						
		3	6	9	12	15	18	21
Tr ₁ (0 : 0)	3.00 ^{A1/}	6.53 ^{A1/}	4.66 ^{AB1/}	1.83 ^{A1/}	4.66 ^{A1/}	6.06 ^{A1/}	6.10 ^{A1/}	4.73 ^{A1/}
Tr ₂ (0 : 5)	3.00 ^A	3.60 ^B	5.33 ^A	1.73 ^A	4.80 ^A	5.00 ^{BC}	6.06 ^A	4.33 ^A
Tr ₃ (0 : 10)	3.00 ^A	6.33 ^A	4.13 ^{BC}	1.16 ^{AB}	4.93 ^A	5.40 ^{BC}	5.30 ^A	4.80 ^A
Tr ₄ (0 : 15)	3.00 ^A	6.26 ^A	4.06 ^{BC}	1.43 ^{AB}	5.40 ^A	5.53 ^{AB}	5.53 ^A	5.26 ^A
Tr ₅ (5 : 0)	3.00 ^A	6.46 ^A	4.66 ^{AB}	1.13 ^{AB}	4.93 ^A	5.33 ^{BC}	5.73 ^A	4.53 ^A
Tr ₆ (10 : 5)	3.00 ^A	6.13 ^A	3.40 ^C	1.13 ^{AB}	5.40 ^A	4.86 ^C	5.40 ^A	4.86 ^A
Tr ₇ (15 : 10)	3.00 ^A	5.66 ^A	3.33 ^C	0.86 ^B	4.66 ^A	5.00 ^{BC}	5.80 ^A	4.60 ^A
Tr ₈ (20 : 15)	3.00 ^A	5.93 ^A	3.66 ^{BC}	0.70 ^B	4.66 ^A	4.80 ^C	5.40 ^A	4.60 ^A

^{1/} ตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง แสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ตามการเปรียบเทียบแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%



ภาพที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งก่อนเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

5. ลักษณะของสีผิว

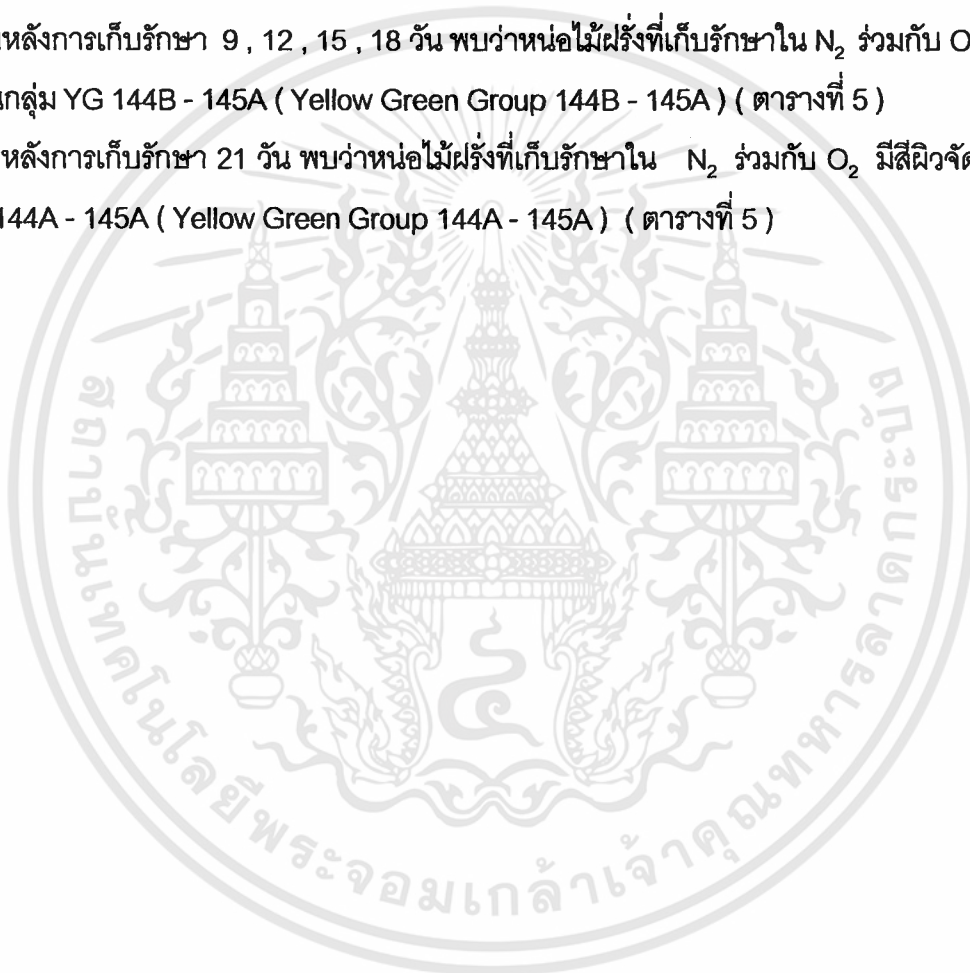
ก่อนการเก็บรักษาพบว่าสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งบริเวณส่วนกลางของหน่อจัดอยู่ในกลุ่ม YG 145A (Yellow Green Group 145-A) (ตารางที่ 5) ภายหลังจากการเก็บรักษาพบว่าหน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะสีผิวเปลี่ยนแปลงตามระยะเวลาในการเก็บรักษาโดยพบว่า

ภายหลังจากการเก็บรักษา 3 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 ร่วมกับ O_2 มีสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YG 145A (Yellow Green Group 145A) (ตารางที่ 5)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 6 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 ร่วมกับ O_2 มีสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YG 144C - 145A (Yellow Green Group 144C - 145A) (ตารางที่ 5)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 9 , 12 , 15 , 18 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 ร่วมกับ O_2 มีสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YG 144B - 145A (Yellow Green Group 144B - 145A) (ตารางที่ 5)

ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน พบว่าหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 ร่วมกับ O_2 มีสีผิวจัดอยู่ในกลุ่ม YG 144A - 145A (Yellow Green Group 144A - 145A) (ตารางที่ 5)



ตารางที่ 5 แสดงลักษณะสีผิวของหน่อไม้ฝรั่งก่อนเก็บรักษา และภายหลังเก็บรักษา
3 , 6 , 9 , 12 , 15 , 18 และ 21วัน

Treatment N ₂ : O ₂ (PSI)	ลักษณะสี	ลักษณะสีผิวหลังการเก็บรักษา (วัน)						
	ก่อนเก็บ รักษา	3	6	9	12	15	18	21
Tr ₁ (0 : 0)	YG145A	YG145A	YG144C	YG145A	YG144B	YG144B	YG145B	YG145B
Tr ₂ (0 : 5)	YG145A	YG145A	YG145A	YG144C	YG144B	YG144B	YG145B	YG145B
Tr ₃ (0 : 10)	YG145A	YG145A	YG145A	YG145A	YG144C	YG144B	YG145B	YG144A
Tr ₄ (0 : 15)	YG145A	YG145A	YG145A	YG144B	YG144B	YG144B	YG145B	YG145B
Tr ₅ (5 : 0)	YG145A	YG145A	YG144C	YG145A	YG144B	YG144B	YG145B	YG144B
Tr ₆ (10 : 5)	YG145A	YG145A	YG145A	YG144C	YG144B	YG144B	YG145B	YG144B
Tr ₇ (15 : 10)	YG145A	YG145A	YG145A	YG144B	YG144B	YG144B	YG145B	YG144B
Tr ₈ (20 : 15)	YG145A	YG145A	YG145A	YG144C	YG144B	YG144B	YG145B	YG145B

หมายเหตุ : YG = Yellow – Green Group

สรุปผลการทดลอง

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ระหว่างการเก็บรักษา หน่อไม้ฝรั่งมีการสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.03 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของหน่อไม้ฝรั่ง

2.ปริมาณเส้นใย

ปริมาณเส้นใย มีปริมาณเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาที่เก็บรักษาที่นานขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI มีปริมาณเส้นใยมากที่สุด คือ 5.43 เปอร์เซ็นต์ ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 0 PSI มีปริมาณเส้นใยน้อยที่สุด คือ 3.10 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณเส้นใยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แสดงว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษามีผลต่อปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่ง

3.ลักษณะสีฐาน

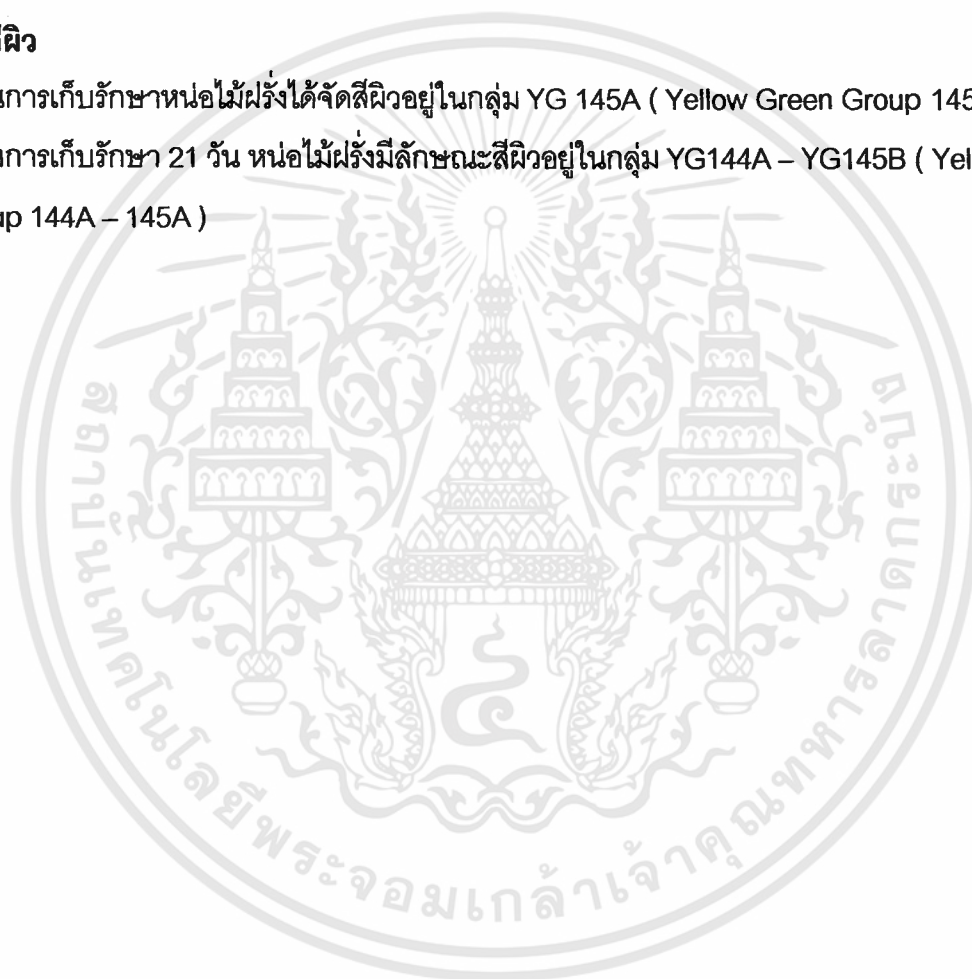
ปริมาณเส้นใยมีปริมาณเพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามระยะเวลาที่เก็บรักษาที่นานขึ้น ภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 5 : 0 PSI และ $N_2 : O_2$ 10 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 15 : 10 PSI มีความยาวเพิ่มขึ้นมากที่สุด คือ 18.26 เซนติเมตร ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 10 PSI และ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI มีความยาวเท่าเดิม คือ 18.00 เซนติเมตร จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณสีฐานของหน่อไม้ฝรั่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณสีฐานของหน่อไม้ฝรั่ง

4.ปริมาณ Total Soluble Solid (TSS)

เมื่อทำการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งตามระยะเวลาที่เพิ่มขึ้น หน่อไม้ฝรั่งมีปริมาณ TSS เปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อยภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในถุง PE ร่วมกับ $N_2 : O_2$ 0 : 15 PSI มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 5.26 brix ส่วนหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน $N_2 : O_2$ 0 : 5 PSI มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 4.33 brix จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่าปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ แสดงให้เห็นว่าวิธีการที่ใช้ในการเก็บรักษาไม่มีผลต่อปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่ง

5.ลักษณะสีผิว

ก่อนการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งได้จัดสีผิวอยู่ในกลุ่ม YG 145A (Yellow Green Group 145A) และภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน หน่อไม้ฝรั่งมีลักษณะสีผิวอยู่ในกลุ่ม YG144A – YG145B (Yellow Green Group 144A – 145A)



วิจารณ์ผลการทดลอง

ในการศึกษาผลของ $N_2 : O_2$ ต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งที่อุณหภูมิ 2 - 5 องศาเซลเซียส ภายใต้สภาพการเก็บรักษาแบบ modified atmosphere (MA) พบว่าสามารถยืดอายุการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่งได้นานกว่า 21 วันโดยหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในสัดส่วนของก๊าซ N_2 5 PSI ร่วมกับ O_2 0 PSI จะเก็บรักษาได้นานที่สุด

หน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาใน N_2 10 PSI ร่วมกับ O_2 5 PSI พบว่ามีปริมาณเส้นใยเพิ่มมากที่สุด การเกิดเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งเกิดขึ้นโดยกระบวนการ lignification ต้องการ O_2 ในการเกิดปฏิกิริยาอัตราการเกิดปฏิกิริยาขึ้นกับเอนไซม์ isoperoxidase (Kahl, G. 1978)

ภายหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง ในทุกวิธีการจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้น เนื่องจากผลผลิตยังมีชีวิตและยังมีการหายใจตลอดเวลา ทำให้เกิดกระบวนการเผาผลาญอาหารสะสม อีกทั้งยังมีการคายน้ำอยู่ตลอดเวลาเพื่อระบายความร้อนที่เกิดจากการหายใจทำให้การเก็บรักษาลดลง ดังนั้นเราจึงควรลดการสูญเสียน้ำหนักสดของผลผลิตให้ได้มากที่สุดจึงจะทำให้ผลผลิตสูญเสียคุณภาพช้าลงและเก็บรักษาผลผลิตได้นานยิ่งขึ้น (กนกมณฑล, 2526)

ภายหลังการเก็บรักษาพบว่าลักษณะสีฐานทางด้านความยาวของหน่อไม้ฝรั่งหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการตอบสนองต่อแสง และแรงโน้มถ่วงของโลก จึงทำให้มีความยาวเพิ่มขึ้น

จากการทดลองหน่อไม้ฝรั่งที่เก็บรักษาในช่วง 1 - 21 วัน ยังมีลักษณะภายนอกที่ดีใกล้เคียงกับก่อนการเก็บรักษา เพราะปริมาณ TSS ของหน่อไม้ฝรั่งลดลงเล็กน้อย ซึ่งการลดลงน้ำตาลนี้เนื่องจากพืชนำไปใช้ในกระบวนการหายใจและเพื่อสลายเป็นพลังงาน ทำให้ช่วงเวลาเก็บรักษามากขึ้นส่งผลให้คุณภาพของผลผลิตลดลงด้วย (Seymour, 1993)

ลักษณะสีผิวภายหลังการทดลองของหน่อไม้ฝรั่งเปลี่ยนแปลงเพียงเล็กน้อย การเปลี่ยนแปลงสีผิวอาจเกิดจาก เอทิลีนไปกระตุ้นให้เกิดการเสื่อมสลายของคลอโรฟิลล์จึงทำให้ผลผลิตมีการเปลี่ยนแปลงสีด้วย

การเก็บรักษาโดยการควบคุมสภาพบรรยากาศ ต้องเก็บรักษาที่อุณหภูมิและความชื้นที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับชนิดของผลผลิต จึงจะทำให้ผลผลิตนั้นสามารถเก็บรักษามีประสิทธิภาพสูงช่วยลดอัตราการหายใจและการเกิดของเอทิลีนทำให้เก็บรักษาผลผลิตไว้ได้นานขึ้น (Wills และคณะ , 1981)

เอกสารอ้างอิง

- กองส่งเสริมพืชสวน กองส่งเสริมการเกษตร. 2543. คู่มือพืชสวนเศรษฐกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ. ชุมชมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เกริกชัย หนันไชย และ มนต์รี บัณฑิต , 2544. อิทธิพลของอัตราการไหลของคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนต่อคุณภาพหลังการเก็บรักษาเงาะ. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี ภาควิชาพืชสวน, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 53 หน้า.
- จริงแท้ ศิริพานิช. 2541. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. กรุงเทพฯ. 396 หน้า.
- दनัย บุญยเกียรติ และ นิธิยา รัตนานนท์. 2535. การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : โอ.เอ. พรินติ้งเฮาส์.
- दनัย บุญยเกียรติ. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. คณะ เกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นิพนธ์ ไชยมงคล. 2534. เทคนิคการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งหน่อเขียว. ภาควิชาพืชสวน คณะผลิตกรรมการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้.
- นิยมรัฐ ไตรศรี. 2530. การทดสอบประสิทธิภาพของสารป้องกันกำจัดโรคพืชบางชนิดต่อโรคต้นไหม้ของหน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มงานวิจัยโรคพืชผักและไม้ประดับ กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมส่งเสริมการเกษตร.
- นรินทร์ สมบูรณ์สาร. 2544. เอกสารวิชาการเรื่องหน่อไม้ฝรั่ง. กลุ่มพืชผัก กองส่งเสริมพืชสวน กรมส่งเสริมการเกษตร.
- วารุณี ปรีย์มาโนช และคณะ. 2529. โรคหลังการเก็บเกี่ยวของหน่อไม้ฝรั่ง. รายงานผลงานวิจัย กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- สุภารัตน์ ภูช่างทอง. 2543. อิทธิพลของสัดส่วน $CO_2 : O_2$ ต่อคุณภาพภายหลังการเก็บรักษาหน่อไม้ฝรั่ง. ปัญหาพิเศษปริญญาโท สาขาวิชาพืชสวน ภาควิชาพืชสวน , สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ
- สมชาย กล้าหาญ. 2543. วิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน. คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.

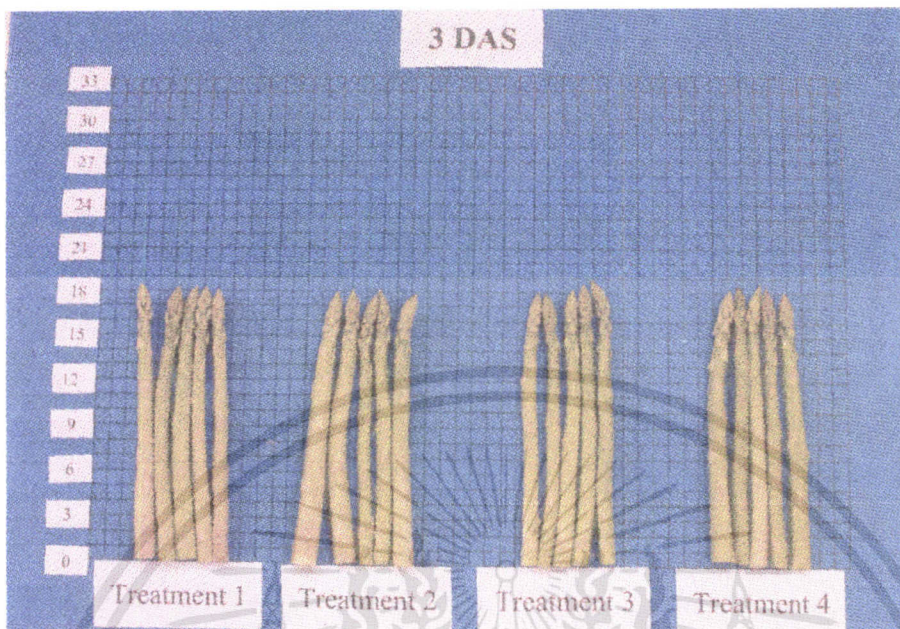
- อรทัย วงศ์เมธา. 2543. อิทธิพลของปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจน ต่ออายุการเก็บรักษามะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง ในสภาพบรรยากาศดัดแปลง, ปัญหาพิเศษ ปริญญาโท ภาควิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- อรสา ดิสถาพร. 2540. หน่อไม้ฝรั่ง. กองส่งเสริมพืชสวน, กรมส่งเสริมการเกษตร
- อรสา ดิสถาพร. ธงชัย สถาพรวรศักดิ์ และประเสริฐ เดชาสิทธิ์. 2535. สรุปงานวิจัยหน่อไม้ฝรั่ง กลุ่มพืชผัก กองส่งเสริมพืชสวน กองส่งเสริมการเกษตร. 54 หน้า.
- Clore *et al.* 1976. Pre – and postharvest factors affecting textural quality of fresh asparagus. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 101:576-579.
- Kader, A.A. 1986."Biochemical and physiological basic for effects of controlled And modified atmospheres on fruits and vegetables." *Food Technol.* 99 p.
- Lall B.S. and L.M. Singh 1968. Biology and Control of the Onion Thrips in India. *J. Econ. Ent.* 61 : 616-679.
- Seegerlind, L. 1973. Growth characteristics and prediction of time of harvest : Progress report of asparagus research. *Michigan Farm Sci.* 217 : 11.
- Sharma *et al.* 1975. Kinetic analysis of postharvest texture changes in asparagus. *J. Food Sci.* 40 : 1147-1151.
- Trevor L. 1973. Thrips their biology, ecology and economic importance, London and New York. 349 P.



ภาคผนวก



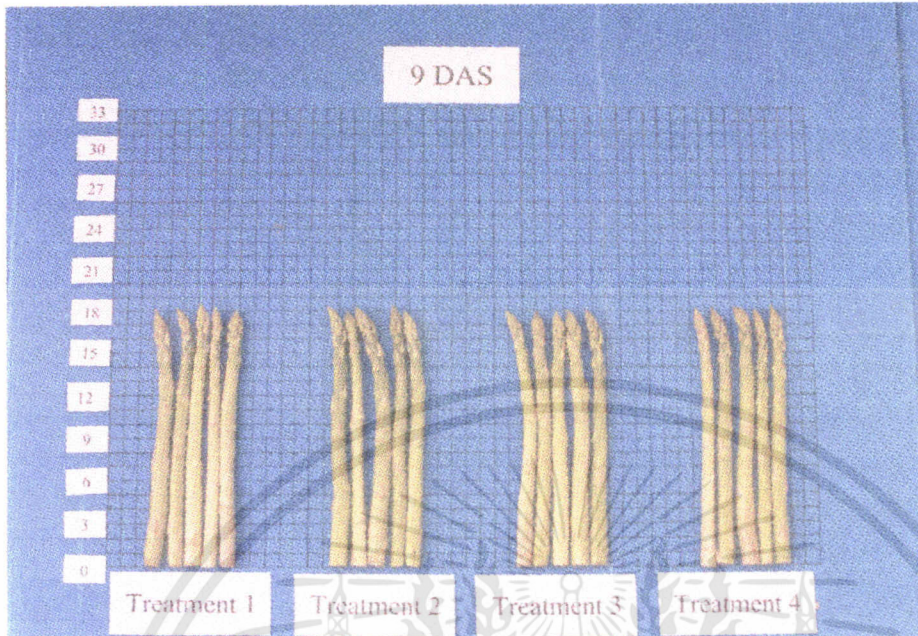
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งก่อนการเก็บรักษา



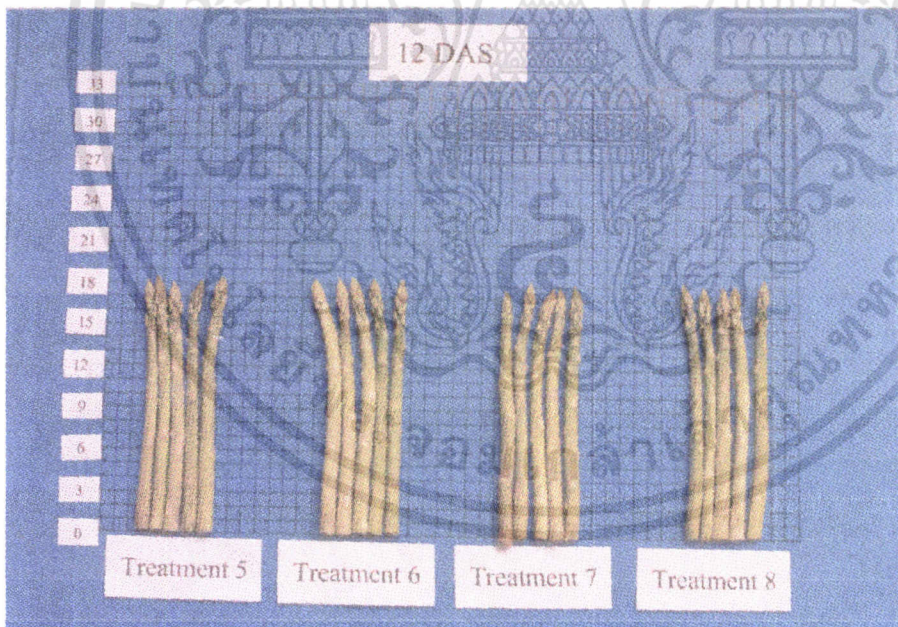
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษา 3 วัน



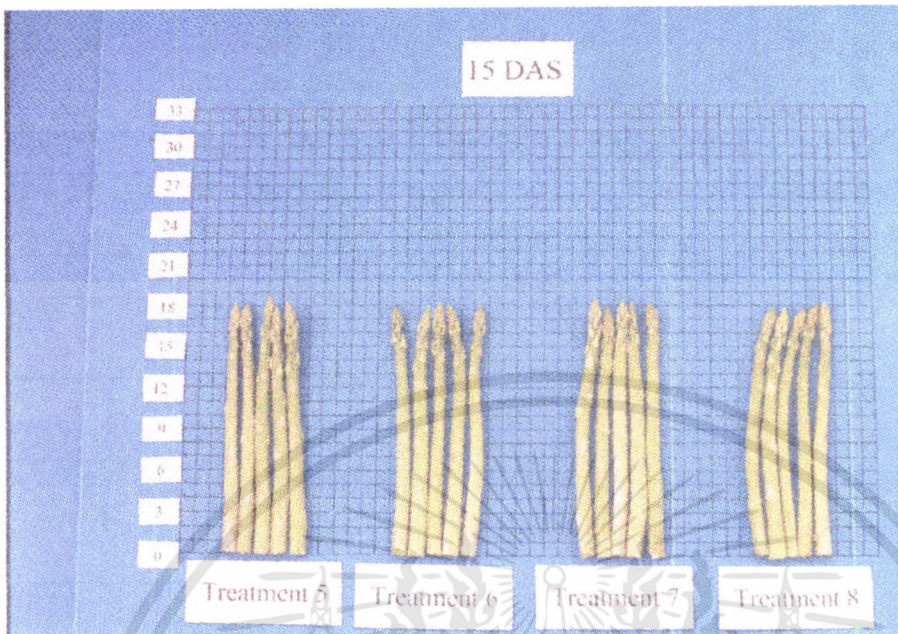
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษา 6 วัน



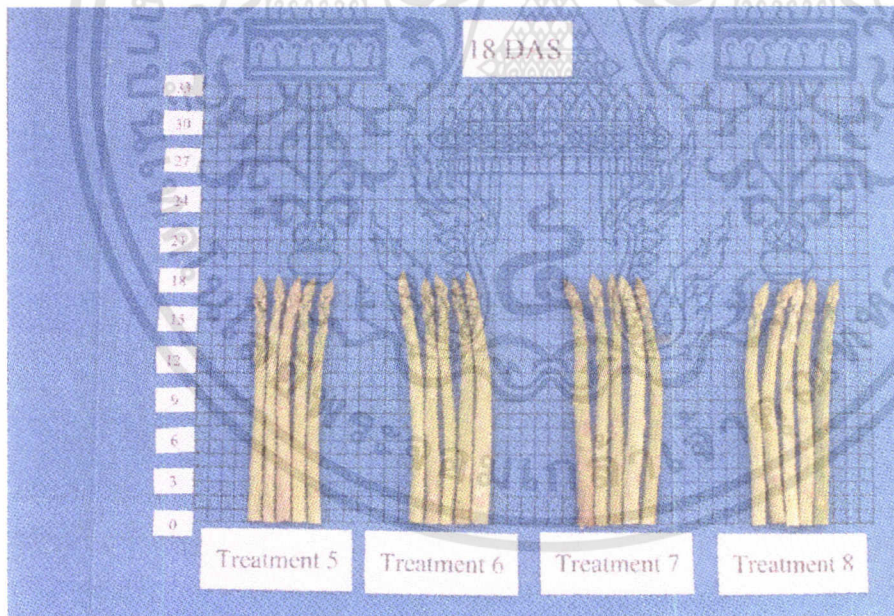
ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน



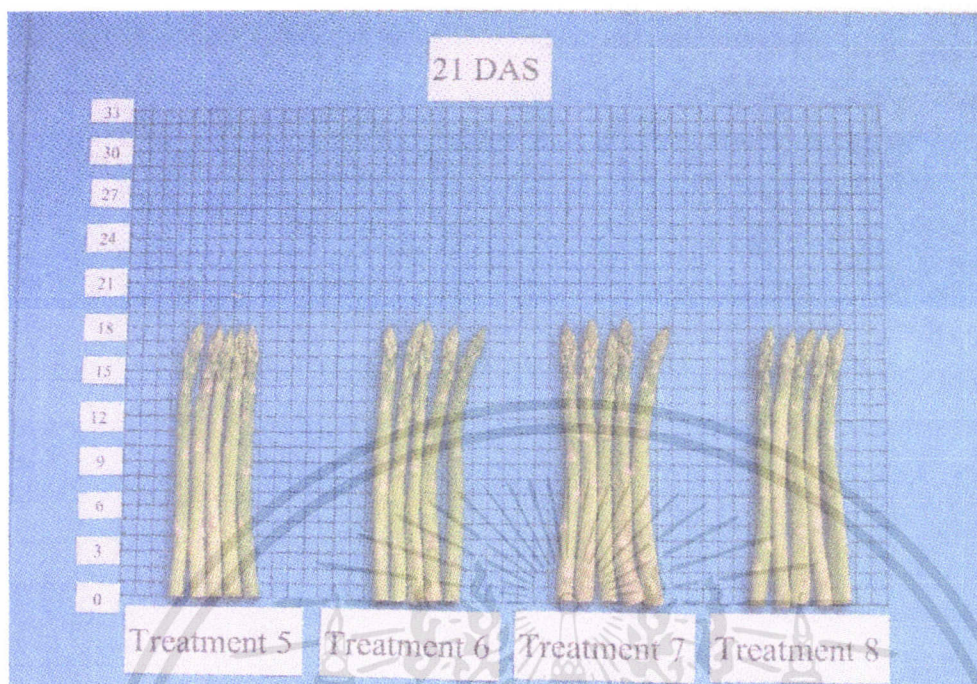
ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน



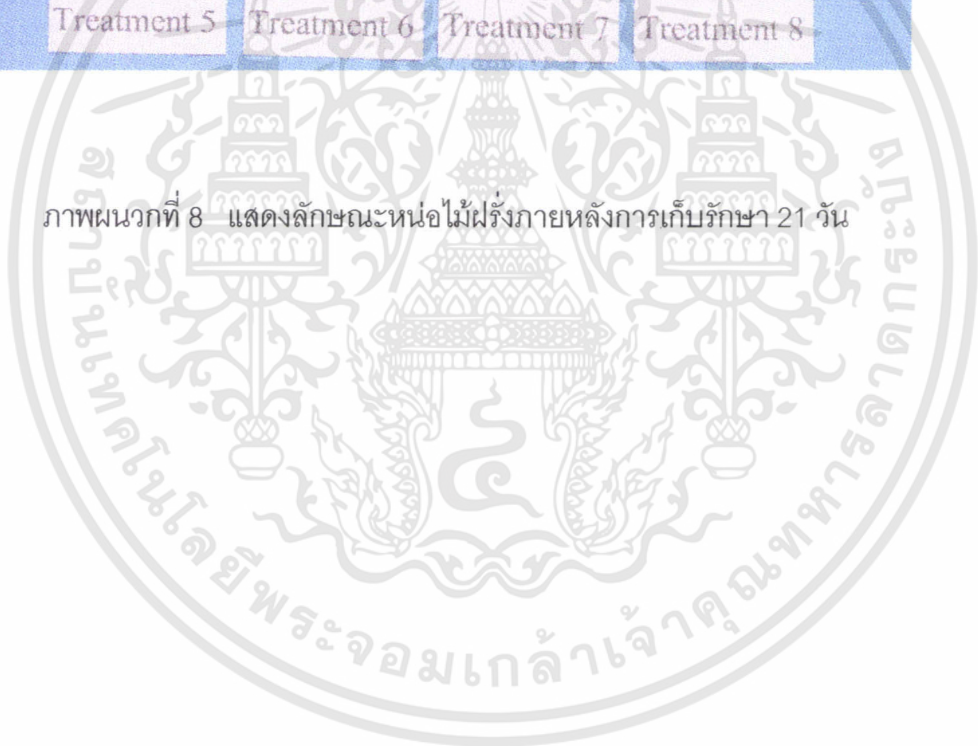
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน



ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน



ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน



**ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน**

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	2.334	0.333	4.169**	2.66	4.03
Error	16	1.280	0.080			
Total	23	3.613	0.157			

Grand Mean = 0.288 CV = 97.94%

** = Significant at 99% level

**ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน**

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	8.967	1.281	5.169**	2.66	4.03
Error	16	3.965	0.248			
Total	23	12.932	0.562			

Grand Mean = 0.697 CV = 71.37%

** = Significant at 99% level

**ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน**

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	12.902	1.843	8.378**	2.66	4.03
Error	16	3.520	0.220			
Total	13	16.422	0.714			

Grand Mean = 0.851 CV = 55.10%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	15.174	2.168	10.359**	2.66	4.03
Error	16	3.348	0.209			
Total	23	18.522	0.805			

Grand Mean = 1.088 CV = 42.03%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	19.163	2.738	10.339**	2.66	4.03
Error	16	4.236	0.265			
Total	23	23.400	1.017			

Grand Mean = 1.392 CV = 36.96%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	20.998	3.000	8.776**	2.66	4.03
Error	16	5.469	0.342			
Total	23	26.466	1.151			

Grand Mean = 1.78 CV = 32.84%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 7 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของ
หน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	26.602	3.800	17.136**	2.66	4.03
Error	16	3.548	0.222			
Total	23	30.151	1.311			

Grand Mean = 2.175 CV = 21.64%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 8 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการ
เก็บรักษา 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	21.583	3.083	4.129**	2.66	4.03
Error	16	11.947	0.747			
Total	23	33.530	1.458			

Grand Mean = 2.295 CV = 37.64%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 9 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการ
เก็บรักษา 6 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	19.976	2.854	3.362*	2.66	4.03
Error	16	13.580	0.849			
Total	23	33.556	1.459			

Grand Mean = 1.737 CV = 53.02%

* = Significant at 95% level

ตารางภาคผนวกที่ 10 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	30.167	4.310	32.731**	2.66	4.03
Error	16	2.107	0.132			
Total	23	32.273	1.403			

Grand Mean = 1.666 CV = 21.77%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 11 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	11.340	1.620	1.527 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	16.973	1.061			
Total	23	28.313	1.231			

Grand Mean = 3.466 CV = 29.71%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 12 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	3.156	0.451	1.640 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	4.400	0.275			
Total	23	7.556	0.329			

Grand Mean = 3.637 CV = 14.42%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 13 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	19.970	2.853	9.670**	2.66	4.03
Error	16	4.720	0.295			
Total	23	24.690	1.073			

Grand Mean = 4.104 CV = 13.23%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 14 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณเส้นใยของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	17.467	2.495	2.900*	2.66	4.03
Error	16	13.767	0.860			
Total	23	31.233	1.358			

Grand Mean = 4.133 CV = 22.44%

* = Significant at 95% level

ตารางภาคผนวกที่ 15 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะสีฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.266	0.038	1.723 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.353	0.022			
Total	23	0.620	0.027			

Grand Mean = 18.079 CV = 0.82%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 16 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.312	0.045	1.811 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.393	0.025			
Total	23	0.705	0.031			

Grand Mean = 18.075 CV = 0.87%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 17 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.303	0.043	0.971 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.713	0.045			
Total	23	1.016	0.044			

Grand Mean = 18.137 CV = 1.16%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 18 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.112	0.016	0.660 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.387	0.024			
Total	23	0.498	0.022			

Grand Mean = 18.058 CV = 0.86%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 19 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษา 15 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.152	0.022	0.928 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.373	0.023			
Total	23	0.525	0.023			

Grand Mean = 18.075 CV = 0.85%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 20 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษา 18 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.167	0.024	1.099 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.347	0.022			
Total	23	0.513	0.022			

Grand Mean = 18.066 CV = 0.81 %

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 21 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของลักษณะพื้นฐานของหน่อไม้ฝรั่งภายหลังจากการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	0.332	0.047	2.419 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	0.313	0.020			
Total	23	0.645	0.028			

Grand Mean = 18.125 CV = 0.77%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 22 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brlx) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 3 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	19.307	2.758	5.667**	2.66	4.03
Error	16	7.787	0.487			
Total	23	27.093	1.178			

Grand Mean = 5.866 CV = 11.89%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 23 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brlx) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 6 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	10.212	1.459	5.089**	2.66	4.03
Error	16	4.587	0.287			
Total	23	14.798	0.643			

Grand Mean = 4.158 CV = 12.88%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 24 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brlx) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 9 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	3.273	0.468	2.892*	2.66	4.03
Error	16	2.587	0.162			
Total	23	5.860	0.255			

Grand Mean = 1.25 CV = 32.17%

* = Significant at 95% level

ตารางภาคผนวกที่ 25 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 12 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	2.000	0.286	0.736 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	6.213	0.388			
Total	23	8.213	0.357			

Grand Mean = 4.933

CV = 12.63%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 26 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 15 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	3.753	0.536	5.027 ^{**}	2.66	4.03
Error	16	1.707	0.107			
Total	23	5.460	0.237			

Grand Mean = 5.25

CV = 6.22%

** = Significant at 99% level

ตารางภาคผนวกที่ 27 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 18 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	1.993	0.285	1.479 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	3.080	0.192			
Total	23	5.073	0.221			

Grand Mean = 5.666

CV = 7.74%

ns = Non significant

ตารางภาคผนวกที่ 28 แสดงการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของปริมาณ TSS (brix) ของหน่อไม้ฝรั่งภาย
หลังการเก็บรักษา 21 วัน

SOV	df	SS	MS	F	F.05	F.01
Treatment	7	1.620	0.231	1.197 ^{ns}	2.66	4.03
Error	16	3.093	0.193			
Total	23	4.713	0.205			

Grand Mean = 4.716

CV = 9.32%

ns = Non significant

