สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด

Influence of Temperature Levels and Packaging Materials on Quality and Storage Life of Fresh Cut Table Tomato

โดย

นางสาวนิชนันท์ พงศ์กิตติศักดิ์

อาจารย์ที่ปรึกษา

รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ

เสนอ

ภาควิชาพืชสวน
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต(เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2548

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 73497
วัน,เดือน,ปี 20 ก.ค. 2550

b 11793892
i.....

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาพืชสวน

เรื่อง

ผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด

Influence of Temperature Levels and Packaging Materials on Quality and Storage Life of Fresh Cut Table Tomato

โดย

นางสาวนิชนันท์ พงศ์กิตติศักดิ์

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

อาจารย์ที่ปรึกษา

วันที่ 23 เดือน มี.ค. พ.ศ. ๔๙

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ)

หัวหน้าภาควิชาพืชสวน

วันที่ 23 เดือน มี.ค. พ.ศ. ๔๙

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง	ผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด
โดย	นางสาวนิชนันท์ พงศ์กิตติศักดิ์
สาขาวิชา	พืชสวน
ภาควิชา	พืชสวน
คณะ	เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา	รศ.ดร.สมชาย กล้าหาญ

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสดโดยการวางแผนการทดลองแบบ 4x4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ ระดับอุณหภูมิ 4 ระดับ อุณหภูมิห้อง , 5 °C, 10 °C, และ 15 °C และชนิดของภาชนะบรรจุ 4 ชนิด PE, PP, laminate, และ PVC

พบว่ามะเขือเทศหั่นสดจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น โดยมะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาด้วย 15 °C ร่วมกับ PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 30.38 เปอร์เซ็นต์ มะเขือเทศหั่นสดมีปริมาณ TSS ลดลงเล็กน้อย และปริมาณ TA เพิ่มขึ้นเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ซึ่งมีปริมาณ TSS และ TA อยู่ในช่วง 1.2-4.40 brix และ1.42-7.37 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ มะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ5 °C + PE, 5 °C + PP, 5 °C + laminateและ 5 °C+ PVC มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title	Influence of Temperature Levels and Packaging Materials on Quality and Storage Life of Fresh Cut Table Tomato
By	Miss Nichnun Phongkittisak
Major	Horticulture
Department	Horticulture
Faculty	Agricultural Technology
Advisor	Assoc.Prof.Dr.Somchai Glahan

Abstract

Influence of temperature levels and packaging materials on quality and storage life of fresh cut table tomato .The statistical model was 4x4 factorial in completely randomized design composed of 2 factors, four levels of temperature levels as followed room temperature,5 °C, 10 °C, and 15 °C and four levels of packaging materials as followed PE, PP, laminate, and PVC

Results showed that fresh weight lost of fresh cut table tomato increased according to storage time increased, fresh cut table tomato stored at 15 °C with PE had the most fresh weight lost of 30.38 percent. Fresh cut table tomato had TSS and TA content slightly decrease through out this experiment of all treatment with the rang of 1.2-4.40 brix and 1.42-7.37 percent respectively. Fresh cut table tomato stored at 5 °C + PE, 5 °C + PP, 5 °C + laminate , 5 °C+ PVC had the longest storage life of 21 days.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องการยืดอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด ด้วยอิทธิพลของระดับอุณภูมิ และภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษา ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ รศ.ดร. สมชาย กล้าหาญ ที่กรุณาให้โอกาสและคำปรึกษาในการแก้ปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้นในการจัดทำปัญหาพิเศษเรื่องนี้ตลอดจนคณาจารย์ในภาควิชาทุกๆท่านเป็นอย่างสูงที่กรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้และอบรมวิทยาการต่างๆให้แก่ผู้จัดทำ

และขอขอบพระคุณคุณพ่อและคุณแม่ตลอดจนทุกคนในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจและคำปรึกษาในทุกๆเรื่อง ท้ายสุดนี้ขอขอบพระคุณพี่ๆ เพื่อนๆ ที่ให้กำลังใจและคอยช่วยเหลือเป็นอย่างดีตลอดมา

ปัญหาพิเศษฉบับนี้จะไม่สำเร็จลงได้เลยหากขาดบุคคลดังที่กล่าวนามและไม่ได้กล่าวนามคอยให้การช่วยเหลือเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอขอบพระคุณมา ณ ที่นี้ อีกครั้ง

ด้วยความเคารพอย่างสูง

นิชนันท์ พงศ์กิตติศักดิ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญภาพ	ข
สารบัญภาคผนวก	ค
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์	14
วิธีการทดลอง	14
ผลการทดลอง	18
สรุปผลการทดลอง	50
วิจารณ์ผลการทดลอง	52
เอกสารอ้างอิง	53
ภาคผนวก	55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน	24
2.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน	25
3.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน	25
4.	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	32
5.	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน	33
6.	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน	33
7.	แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	40
8.	แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน	41
9.	แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน	41
10.	แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน	44
11.	แสดงการเปลี่ยนแปลงคุณภาพกลิ่นของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน	46
12.	แสดงอายุการเก็บรักษาของมะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาด้วยระดับอุณหภูมิร่วมกับชนิดของถุงพลาสติกต่างๆกัน	49

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1.	แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่น ที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 2, 15, 18 และ 21 วัน	26
2.	แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่น ที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	34
3.	แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่น ที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	42
4.	แสดงคะแนนเฉลี่ยคุณภาพกลิ่นของมะเขือเทศหั่นที่อายุ การเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพผนวก

ภาพผนวกที่		หน้า
1.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดก่อนการเก็บรักษา	56
2.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 1 วัน	57
3.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 3 วัน	58
4.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 6 วัน	59
5.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 9 วัน	60
6.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 12 วัน	61
7.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 15 วัน	62
8.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 18 วัน	63
9.	แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 21 วัน	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

มะเขือเทศ (tomato) เป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยทั้งในแง่ผักบริโภคสดและผักอุตสาหกรรม ทั้งนี้มะเขือเทศเป็นพืชผักที่ให้โปรแทสเซียมสูงและยังเป็นแหล่งวิตามินที่สำคัญ เช่น A , B , C และ E ซึ่งปัจจุบันนิยมนำมะเขือเทศมารับประทานสดมากขึ้น เช่น รับประทานเป็นผักสลัด หรือเป็นส่วนผสมของยำต่างๆ แต่เนื่องจากเมื่อนำมะเขือเทศมาประกอบอาหารในรูปผักสดทำให้มะเขือเทศมีการสูญเสียความสดเร็วมากและมีการเปลี่ยนสีของผลเร็วมาก หากกำจัดปัญหาข้อนี้ไปได้จะทำให้มะเขือเทศเป็นที่ต้องการของตลาดมากยิ่งขึ้น

ด้วยเหตุนี้เองจึงได้นำผักชนิดนี้มาศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาด้านเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว โดยการยืดอายุการเก็บรักษาผลผลิตสด เพื่อเพิ่มความสะดวกในการจัดจำหน่าย เพื่อลดความเสียหายในการเก็บรักษา ทั้งยังช่วยลดต้นทุนในการขนส่งได้อีกด้วย

ดังนั้นการศึกษาผลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสดนี้เพื่อเป็นข้อมูลและแนวทางในการแก้ไขปัญหาดังกล่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาหาผลของระดับอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด

2.เพื่อศึกษาหาภาชนะบรรจุที่เหมาะสมต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด

3.เพื่อศึกษาอิทธิพลร่วมระหว่างผลของระดับอุณภูมิและภาชนะบรรจุต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นสด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การตรวจเอกสาร

มะเขือเทศอาจกินสด หรือแปรรูป เช่น น้ำมะเขือเทศ ซอสมะเขือเทศ ซอสมะเขือเทศเข้ม และแคทซัปหรือซอสมะเขือเทศปรุงรส ฯลฯ ไม่ว่าจะสดหรือแปรรูป มะเขือเทศก็ช่วยปรุงรสอาหารแล้วทำให้อาหารมีสีสันน่าดู น่ากินยิ่งขึ้น

ชื่อไทย	มะเขือเทศ
ชื่อสามัญ	TOMATO
ชื่อวิทยาศาสตร์	*Lycopersicon esculentum* Mill.
ชนิด	ตระกูลมะเขือเทศ-พริก
วงศ์	Solanaceae - Nightshade family
ถิ่นกำเนิด	เม็กซิโก,อเมริกากลาง,อเมริกาใต้
ฤดูปลูก	ฤดูหนาว
อายุการเก็บเกี่ยว	70-90 วัน
ส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์	เมล็ด

ลักษณะทั่วไปของพืช

มะเขือเทศเป็นพืชผักที่อยู่ในตระกูล Solanaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Lycopersicon esculentum* Mill. มะเขือเทศสามารถขึ้นได้กับดินแทบทุกชนิด แต่ชอบดินร่วนที่มีความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ของดินในช่วง 6.0-6.8 และความชื้นของดินพอเหมาะ ต้องการแสงแดดเต็มที่ตลอดวัน ช่วงอุณหภูมิที่เหมาะสมในการเจริญเติบโต ระหว่าง 21-24 องศาเซลเซียส

สรรพคุณทางยา

- ลดอาการแข็งตัวของผนังหลอดเลือด
- ป้องกันโรคเลือดออกตามไรฟัน
- บำรุงสายตา
- ช่วยให้มีพัฒนาการทางสมองและความจำที่ดีในเด็ก
- บรรเทาอาการกระหายน้ำ รักษาแผลในช่องปาก
- ลดความดัน แก้พิษต่าง ๆ ในร่างกาย
- บรรเทาอาการตับอักเสบ

ฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

1. เป็นแหล่งวิตามิน A, B, C, E และ ธาตุโพแทสเซียม
2. น้ำจากผลมะเขือเทศที่คั้นใหม่ ๆ ใช้ทำความสะอาดผิว ทำให้ผิวนุ่มเนียนและสวยงาม
3. น้ำคั้นจากผลมีฤทธิ์เป็น antioxidant อย่างอ่อน
4. น้ำคั้นจากผล ยับยั้งการเกิดมะเร็งที่กระเพาะปัสสาวะ (carcinogenesis) อย่างอ่อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบทางเคมี

ผล ประกอบด้วย กรดอินทรีย์ น้ำตาล คาโรทีนอยด์ วิตามิน A, B, C, E ส่วนเหนือดิน (ลำต้นและใบ) มีพิษ เพราะมี steroidal saponins

1. Carotenoids

เป็นสารสีธรรมชาติที่พบมากที่สุด พบในคลอโรพลาสต์ในรูป chromoproteins หากอยู่นอกคลอโรพลาสต์ จะพบเป็น acyclic carotenoids ซึ่ง carotenoids ที่เป็นสีของมะเขือเทศคือ lycopene มีฤทธิ์ยับยั้งการเจริญของเซลล์มะเร็งที่มดลูกและปอด อีกทั้งยังเป็นส่วนผสมในตำรับยาที่ใช้ป้องกันอันตรายอันเกิดจากการผลิดอนุมูลอิสระที่ผิดปกติ

2. Steroidal alkaloids

เป็นกลุ่มสารที่ออกฤทธิ์รุนแรง จัดเป็นสารพิษ Steroidal alkaloid ในมะเขือเทศ คือ a-tomatine ซึ่งได้จากใบและส่วนเหนือดิน ในผลสีเขียวจะมี alkaloid 0.03% ในผลสุกไม่พบ alkaloid จึงไม่ควรรับประทานมะเขือเทศดิบคุณสมบัติทางเภสัชวิทยาของ Steroidal alkaloid ของพืชในวงศ์ Solanaceae คือ ทำปฏิกิริยากับสเตียรอลที่เซลล์ผิวเป็นผลให้เม็ดเลือดแตกแตก ทำให้ผิวหนังและเนื้อบุผิวระคายเคืองอย่างแรง มีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อแบคทีเรีย ไวรัส รา และใช้เป็นยาฆ่าแมลง มีคุณสมบัติยับยั้งเอมไซม์โคลีนเอสเตอเรส กระตุ้นระบบประสาทส่วนกลางและต่อมาจะทำให้เป็นอัมพาต หากรับประทานในขนาดที่จะทำให้เกิดพิษจะระคายเคืองทางเดินอาหารอย่างแรง

มะเขือเทศ จัดเป็นพืชผักที่มีความสำคัญที่ทั้งในแง่ผักอุตสาหกรรมและบริโภคสด ปริมาณการส่งออกมะเขือเทศสดและผลผลิตภัณฑ์เพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี มะเขือเทศที่ปลูกในปัจจุบัน แบ่งได้เป็น มะเขือเทศรับประทานผลสด และมะเขือเทศอุตสาหกรรม เพื่อส่งโรงงานทำผลิตภัณฑ์มะเขือเทศแปรรูป เช่น มะเขือเทศเข้มข้น (poste) ซอสมะเขือเทศ และน้ำมะเขือเทศ

พื้นที่ส่งเสริม

มะเขือเทศอุตสาหกรรม มีพื้นที่เหมาะสมเชิงธุรกิจใน จังหวัด เชียงใหม่, เชียงราย, หนองคาย,สกลนคร,นครพนม,กาฬสินธุ์

มะเขือเทศรับประทานสด มีพื้นที่ปลูกเชิงธุรกิจที่สำคัญ จังหวัด นครปฐม, ราชบุรี, กาญจนบุรี,เชียงใหม่, เชียงราย,นครราชสีมา

มะเขือเทศอุตสาหกรรมพื้นที่ปลูกที่สำคัญ จังหวัด บุรีรัมย์, อุดรธานี , สุรินทร์, ตาก

มะเขือเทศรับประทานสดพื้นที่ปลูกที่สำคัญ จังหวัด ลำปาง, ลพบุรี

พื้นที่ปลูก

พื้นที่ปลูกมะเขือเทศอุตสาหกรรม 27,195 ไร่ มะเขือเทศรับประทานสด 28,209 ไร่ (พ.ศ. 2540 / 2541) พันธุ์ที่ส่งเสริม มะเขือเทศอุตสาหกรรม พันธุ์เบต้า เคต้า TW 4 มะเขือเทศรับประทานสด พันธุ์สีดาทิพย์ต้นทุนการผลิต/ไร่ 7,750 บาท/ไร่ (พ.ศ. 2539)

โรค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โรคเหี่ยวเขียว เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย เมื่อเกิดโรคนี้ มะเขือเทศจะแสดงจากเหี่ยวเฉา และตายทั้งต้นอย่างรวดเร็วในเวลาเพียง 2-3 วัน อาจป้องกันโดยงดปลูกมะเขือเทศในที่เป็นโรคนี้อย่างน้อย 6 ปีหรือใช้พันธุ์ต้านทานโรค

โรคเหี่ยวเหลืองเกิดจากเชื้อรา จะทำความเสียหายกับผลมะเขือเทศที่ปลูกในสภาพแวดล้อมค่อนข้างชื้นและอากาศเย็นมักเกิดในระยะที่มะเขือเทศเริ่มติดผล การป้องกัน ก่อนปลูกควรปรับปรุงแปลงด้วยปุ๋ยคอกและปูนขาว และเมื่อโรคมีในแปลงปลูก ให้ใช้สารกำจัดโรคพืช พีซีเอ็นบี ไวตาแวกซ์ หรือ พีซีเอ็น

การเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

การควบคุมอุณหภูมิที่ทำให้ผลไม้สุกมีคุณภาพคืออยู่ในวงแคบ อุณหภูมิที่ต่ำมากๆ เหนือจุดเยือกแข็งจะทำให้ผลไม้เขตร้อนและกึ่งร้อนได้รับอันตรายจาก chilling injury และอุณหภูมิที่ผลไม้ส่วนมากสุกและมีคุณภาพคืออยู่ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส (สายชล , 2528) ซึ่งอาการของ chilling injury มักจะรุนแรงขึ้นเมื่อย้ายผลผลิตไปยังอุณหภูมิที่สูงกว่า (Morris , 1982)

นอกจากนี้การใช้อุณหภูมิต่ำในการเก็บรักษาแล้ว การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลง (modified atmosphere storage :MA- storage) คือสภาพบรรยากาศที่มีก๊าซ CO_2 เพิ่มขึ้นและมีปริมาณก๊าซ O_2 ลดต่ำลงจึงเป็นวิธีการที่อาจเหมาะสมต่อการขนส่ง และในขณะที่วางขายมากกว่าการเก็บรักษาแบบควบคุมสภาพบรรยากาศ (control atmosphere storage CA- storage) เป็นวิธีที่ต้องลงทุนสูงมาก และไม่เหมาะสมต่อการขนส่งและก่อนการวางขาย ในการเก็บรักษาโดยวิธีแบบ MA-storageนี้น่าจะเป็นแนวทางที่เหมาะสมต่ออายุการเก็บรักษาของมะเขือเทศมากกว่าวิธีอื่น

การเก็บรักษาในสภาวะที่มีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบของก๊าซในบรรยากาศให้แตกต่างจากบรรยากาศปกติ คือ ในบรรยากาศปกติจะประกอบด้วยก๊าซไนโตรเจน 78.08 เปอร์เซ็นต์ ออกซิเจน 20.95 เปอร์เซ็นต์ และคาร์บอนไดออกไซด์ 0.03 เปอร์เซ็นต์ ในการควบคุมสภาพบรรยากาศจะทำให้ปริมาณของ O_2 ให้น้อยลง CO_2 ให้สูงขึ้น มีผลต่อการหายใจของผลิตผลทำให้ผลลดลง ลดการสังเคราะห์และการทำงานของเอทธิลีน และยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อจุลินทรีย์ด้วยทำให้สภาพการเก็บรักษาผลิตผลให้นานขึ้น (ดนัยและนิธิยา,2535)

การเก็บรักษาผลิตผลภายใต้สภาพบรรยากาศดัดแปลงจะต้องคำนึงถึง

1.ชนิดของผลิตผล

ผลิตผลต่างชนิดกันมีอัตราการหายใจและกระบวนการต่างๆ ไม่เท่ากันส่งผลให้ปริมาณการใช้ O_2 และการปล่อย CO_2 และเอทธิลีนไม่เท่ากัน ซึ่งมีผลต่อสภาพบรรยากาศรอบๆ ผลิตผลภายในภาชนะบรรจุ นอกจากนั้นคุณสมบัติในการยอมให้ก๊าซชนิดต่างๆ ภายในผลิตผลผ่านเข้าออกทางเปลือกหรือผิวไปสู่อากาศย่อมส่งผลถึงความเข้มข้นของก๊าซ ภายในผลิตผลเองด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.วัยและความบริบูรณ์ของผลิตผล

ผลิตผลที่มีวัยต่างกันอัตราการหายใจ การสร้างเอทธิลีน และเมแทบอลิซึม ต่างๆ ไม่เท่ากัน ผลิตผลที่ยังอ่อนอยู่มักมีอัตราดังกล่าวต่ำ ผลไม้ที่ยังไม่สุกมีอัตราต่ำเมื่อเทียบกับผลไม้ที่กำลังสุก ส่งผลให้สภาพบรรยากาศดัดแปลงเกิดขึ้นไม่เหมือนกัน ทั้งๆ ที่การบรรจุและการเก็บรักษาเป็นแบบเดียวกัน

3.อุณหภูมิในการเก็บรักษา

อุณหภูมิยิ่งสูงอัตราปฏิกิริยาต่างๆ ยิ่งสูงขึ้นมีผลต่อการใช้และผลิตก๊าซชนิดต่างๆ ของผลิตผล

4.ปริมาณของผลผลิตในภาชนะบรรจุ

ในปริมาณที่เท่ากันมีผลผลิตบรรจุอยู่มาก ย่อมใช้ O_2 ให้หมดไปและเหมาะสม CO_2 ให้มากขึ้นได้เร็วกว่าการบรรจุผลผลิตแต่น้อย

5.คุณสมบัติในการยอมรับให้ก๊าซต่างๆ ผ่านเข้าออกได้ง่ายทำให้องค์ประกอบของก๊าซภายใน ใกล้เคียงกับก๊าซปกติมากกว่าภาชนะบรรจุที่ยอมให้ก๊าซต่างๆ ผ่านได้น้อย

การเก็บรักษาผลิตผลในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะชะลอกระบวนการทางชีวะเคมีต่างๆ ภายใต้ผลิตผลทำให้ยืดอายุการเก็บรักษาได้แล้วยังมีประโยชน์ในแง่อื่นๆ ดังนี้

1.ทำให้สามารถเก็บเกี่ยวผลที่มีความสมบูรณ์มากขึ้น ผลิตผลที่มีความบริบูรณ์มากมีรสชาติคุณภาพในการบริโภคดีกว่า ผลิตผลที่มีความสมบูรณ์น้อย แต่มักเก็บรักษาไม่ได้นานขนส่งไม่ได้ไกล การเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงช่วยแก้ปัญหานี้ได้

2.สภาพไว sensitivity ของผลิตผลต่อเอทธิลีนทำให้การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ที่กระตุ้นโดยเอทธิลีนขึ้นได้ช้าลงทั้งนี้เพราะมีโครงสร้างทางเคมีใกล้เคียงกับเอทธิลีน สามารถไปแย่งที่ active site ของเอทธิลีนได้

3.ลดอาการผิดปกติทางสรีรวิทยาต่างๆ ที่เกิดขึ้นได้ระหว่างการเก็บรักษาเช่นอาการสะท้านหนาว chilling injury เพราะหลังจากเกิด primary injury ขึ้นในเซลล์องค์ประกอบต่างๆ ที่เคยอยู่ใน compartment แยกต่างหากจะเล็ดออกมาโดยเฉพาะสารประกอบฟีนอลทำให้ถูกออกซิไดซ์ด้วย O_2 และทำให้เกิดอาการผิดปกติสีน้ำตาลขึ้น

4.ลดการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ที่เติบโตบนผักและบนผลไม้ส่วนใหญ่เป็น aerobic microorganism เมื่อมี O_2 ต่ำทำให้การเจริญเติบโตบนผลผลิตลดลงด้วย

5.ลดการเจริญเติบโตของแมลงที่ติดมากับผลิตผล แต่อย่างไรก็ตามความเข้มข้นที่จะใช้ควบคุมแมลงได้ผลมักเป็นอันตรายต่อผักและผลไม้

การเก็บรักษาผลิตผลในสภาพบรรยากาศดัดแปลงนอกจากจะก่อให้เกิดประโยชน์แล้วย่อมก่อให้เกิดโทษขึ้นได้ ถ้ามีปริมาณ O_2 หรือ CO_2 สูงหรือต่ำเกินไปจนทำให้เกิดการผิดปกติ เกิดขึ้นกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลิตผลได้ ลักษณะอาการที่ผิดปกติที่พบได้แก่ อาการที่ส่วนของผลิตผลเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาลคล้ายถูกน้ำร้อนลวก ผลิตผลมีรสชาติและกลิ่นผิดปกติ และมีกระบวนการสุกที่ผิดปกติหรือไม่สุกเลย

เทคนิค MAP (modified atmosphere packing) เป็นวิธีการเพื่อยืดอายุการเก็บรักษาผักและผลไม้ ดัดแปลงมาจากวิธี MA จะแตกต่างที่ MAP จะเป็นการเก็บรักษาผลิตผลในถุงพลาสติกหรือฟิล์มชนิดพิเศษ (วัฒนา 2540)

Kader (1986) กล่าวว่าคุณภาพทางประสาทสัมผัส เช่น สี กลิ่น รส และคุณค่าทางอาหาร อาจมีการเปลี่ยนแปลงเมื่อเก็บรักษาภายใต้ MAP สามารถสรุปได้ดังนี้

1. การเปลี่ยนแปลงสี (color change) ในสภาพบรรยากาศที่มีปริมาณ O_2 น้อยและ CO_2 มาก จะช่วยลดการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ และจะลดการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ แอนโทไซยานิน ซึ่งวัตถุ 2 ชนิดนี้จะทำให้สีเหลือง- ส้ม และ แดง- น้ำเงิน แก่พืชตามลำดับ ตัวอย่างปริมาณ O_2 ที่ 2 เปอร์เซ็นต์ และปริมาณ CO_2 ที่ 5 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลอการสร้างแอนโทไซยานินของลูกพลับสดได้ อย่างไรก็ดีควรคำนึงถึงการใช้ปริมาณ ไม่ควรให้มากเกินไป เพราะอาจก่อให้เกิดผลเสียแก่ผักผลไม้ได้

2. การเปลี่ยนแปลงเนื้อสัมผัส (texture change) CO_2 มีผลต่อการอ่อนนิ่มของผลไม้ได้มากกว่าแต่การเกิดปรากฏการณ์นี้ยังไม่เป็นที่แน่ชัด ตัวอย่างเช่น ปริมาณ CO_2 ที่ 10 เปอร์เซ็นต์ สามารถป้องกันไม่ให้เนื้อของบริคโคลีเหนียว แต่กลับอ่อนนุ่มพอดี tender และนุ่มกว่าตอนเก็บเกี่ยวใหม่ๆ และเมื่อมีความเข้มข้นเป็น 12 เปอร์เซ็นต์ จะช่วยลดความเหนียวของหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากมีเส้นใยมากเกินไป ถ้า CO_2 ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ O_2 ประมาณ 2 เปอร์เซ็นต์ สามารถลดการอ่อนนิ่มของผลกีวี

3. การเปลี่ยนแปลงกลิ่นรส (flovor change) สารที่ให้กลิ่นรสของผักผลไม้ ได้มาจากขบวนการหายใจ และเมทตาบอลิซึมต่างๆ ในพืช ดังเช่น บรรยากาศที่มี O_2 2.5 เปอร์เซ็นต์ รวมกับ CO_2 5 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ปริมาณฟรุคโตส กลูโคส และกรดมะนาวในมะเขือเทศเพิ่มขึ้น แต่ปริมาณแป้งและกรดมาลิกลดลง สิ่งที่ควรระวังคือ ถ้า O_2 และ CO_2 มีความเข้มข้นในช่วงที่พืชทนทานไม่ได้ จะเกิดกลิ่นรสผิดปกติ เนื่องจากการสะสมแอลกอฮอล์และแอลดีไฮด์ ที่ได้รับจากกระบวนการหายใจแบบไม่มีออกซิเจน

4. การเปลี่ยนแปลงคุณค่าทางอาหาร (nutritional change) โดยทั่วไป MAP จะช่วยรักษาปริมาณกรดแอสคอร์บิก ascorbic acid หรือวิตามินซีในผักและผลไม้นั้น ได้ดีกว่าการก็บรักษาในบรรยากาศปกติตัวอย่างเช่น ในบรรยากาศที่ O_2 4 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 9 เปอร์เซ็นต์ ช่วยลดการสลายตัวของวิตามินซี ในผักขมได้ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการเก็บรักษาในสภาพบรรยากาศปกติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทที่สำคัญของเอทธิลีน

เอทธิลีน (ethylene) มีสูตรโครงสร้าง C_2H_4 ($CH_2 = CH_2$) เป็นฮอร์โมนพืชชนิดเดียวที่มีสถานะเป็นก๊าซ ไม่มีสี มีกลิ่นเล็กน้อย จัดเป็นประเภทไฮโดรคาร์บอน ติดไฟและเกิดระเบิดได้ในช่วงความเข้มข้น 3.2 – 32 เปอร์เซ็นต์ สามารถแพร่กระจายไปยังส่วนต่างๆ ของพืชได้ง่าย ทำให้มีอิทธิพลค่อนข้างกว้างต่อการพัฒนาของพืช โดยทั่วไปเอทธิลีนจะไปเร่งการเสื่อมสภาพของพืชหรือส่วนของพืชทั้งนี้เพราะเอทธิลีนสามารถกระตุ้นเนื้อเยื่อทุกชนิดให้มีอัตราการหายใจสูงขึ้นได้ และเอทธิลีนยังมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของพืชค่อนข้างมาก แม้จะมีความเข้มข้นต่ำเพียง 0.1 ppm ก็อาจกระตุ้นให้เกิดการสุกของผลไม้ได้หากไม่มีเอทธิลีนระหว่างการสุกจำเป็นต้องมีเอทธิลีน มิฉะนั้นแล้วการสุกจะไม่สมบูรณ์ การตอบสนองของผลไม้ต่อเอทธิลีนพบว่าเนื้อเยื่อที่ยังอ่อนอยู่มีการตอบสนอง ไม่ดีเท่าเนื้อเยื่อที่สมบูรณ์แล้ว (จริงแท้,2541) ก๊าซเอทธิลีนเป็นก๊าซที่เกิดขึ้นภายในผลไม้ขณะที่ผลไม้กำลังสุกและฮอร์โมนพืชที่กระตุ้นให้เกิดการสุกเร็วขึ้น ก๊าซเอทธิลีนจึงได้ชื่อว่า ripening hormone หรือ ripening gas จากการศึกษาพบว่าในระยะผลแก่จัดนั้น จะมีการสร้างเอทธิลีน ภายในพืชอัตราที่แตกต่างและจะเพิ่มสูงขึ้นในช่วงเดียวกันกับช่วงอัตราการหายใจที่เพิ่มขึ้นซึ่งจะเป็นระยะที่กระบวนการสุกจะเริ่มสร้างก๊าซเอทธิลีนจะถึงจุดสูงสุดและจะคงที่อยู่ระยะหนึ่งแล้วค่อยๆ ลดลง ซึ่งอยู่ในระยะเวลาเดียวกับการหายใจที่ค่อยๆ ลดลง อัตราการสร้างก๊าซเอทธิลีนจะมากน้อยแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของผลไม้ (จิรา,2532)

การผลิตและการทำงานของเอทธิลีนขึ้นอยู่กับอิทธิพลของปัจจัยหลายอย่าง ได้แก่ ชนิดหรือพันธุ์อายุทางสรีรวิทยาเมื่อเก็บเกี่ยว อุณหภูมิ ปริมาณออกซิเจนในบรรยากาศ ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ ปริมาณไฮโดรคาร์บอนอื่นๆ ความเครียดต่างๆ ฮอร์โมนพืชและสารยับยั้งการผลิตและการทำงานของเอทธิลีน

การสังเคราะห์เอทธิลีนในเซลล์พืชมีสารเริ่มต้นจากกรดอะมิโนเมทไธโอนิน methionine และอาจมีการสังเคราะห์เอทธิลีนเพียงเล็กน้อย จากปฏิกิริยาออกซิเดชันของกรดลิโนเลอิค เมทไธโอนินเป็นสารเริ่มต้นในปฏิบัติการสังเคราะห์เอทธิลีน ซึ่งเปลี่ยนเป็นเอทธิลีนได้อย่างรวดเร็วและต้องการO_2 ในการสังเคราะห์ด้วย (คนัย,2540)

จริงแท้ (2541) กล่าวว่าปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการทำงานของเอทธิลีน คือ

1. ชนิดหรือพันธุ์ เช่น ทุเรียนพันธุ์ชะนี จะสุกเร็วกว่าพันธุ์หมอนทอง
2. อายุทางสรีรวิทยา เมื่อเก็บเกี่ยว โดยผลที่แก่จะผลิตเอทธิลีนได้มากกว่าผลอ่อน
3. อุณหภูมิ อุณหภูมิที่สูงขึ้นจาก 0 – 25 องศาเซลเซียส จะทำให้สร้างเอทธิลีนมาก แต่หากอุณหภูมิต่ำไปจะเกิด chilling injury (อาการสะท้านหนาว) ได้
4. ปริมาณ O_2 และปริมาณ CO_2 ในบรรยากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทบาทของเอทธิลีนหลังการเก็บเกี่ยว

เอทธิลีนมีทั้งประโยชน์และโทษต่อผลิตผลหลังเก็บเกี่ยว ประโยชน์ของเอทธิลีน เช่น ใช้ในการบ่มผลไม้สุกอย่างสม่ำเสมอ ส่วนโทษมีมากมายดังนี้

1. เร่งให้เกิดการสุกในขณะขนส่งหรือระหว่างการเก็บรักษา ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสียหายทางด้านเศรษฐกิจได้
2. เร่งการเสื่อมสภาพให้เร็วขึ้น ทำให้ผักใบหรือผักที่มีสีเขียวเปลี่ยนเป็นสีเหลือง เพราะสูญเสียคลอโรฟิลล์ไปเร็วขึ้น
3. มีผลกระทบต่อรสชาติของผักบางชนิด เช่น แครอท ถ้าได้รับเอทธิลีนในปริมาณที่สูงจะเกิดรสขม เพราะเอทธิลีนมีการกนะตุ้นให้มีการสร้างสาร isocoumarin ขึ้นมา นอกจากนั้นเอทธิลีนยังทำให้รสชาติของมันเทศเสียไปด้วยเพราะเกิดสาร ipomeamarone ขึ้นมา
4. ผักกาดหอมห่อซึ่งได้รับก๊าซเอทธิลีนจะมีอาการจุดสีน้ำตาลแดงขึ้นที่ด้านใบ ถ้าเกิดอาการรุนแรงจะทำให้ด้านใบมีสีน้ำตาลแดง ทั้งนี้เพราะเอทธิลีนไปกระตุ้นให้เกิดกิจกรรมของเอนไซม์โพลีฟีนออกซิเดส polyphenol oxidase ทำให้เกิดฟีนอลมาก
5. เอทธิลีนมีความสำคัญมากต่อทางสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน โดยเฉพาะสารที่เกี่ยวข้องในกระบวนการสุกของผลไม้ จึงเรียกเอทธลีนว่า ripening gas เอทธิลีนยังทำให้เกิดความผิดปกติแก่ใบผักและดอกไม้ด้วย

ปัจจัยที่มีผลยับยั้งการสังเคราะห์เอทธิลีน

1. ออกซิเจน การสังเคราะห์เอทธิลีนจะหยุดชะงักในบรรยากาศที่ขาด O_2 ทั้งนี้เพราะ O_2 จำเป็นต้องใช้ในปฏิกิริยาการเปลี่ยน 1-aminocyclopropane-1-carboxylic acid (ACC) ให้เป็นเอทธิลีนปริมาณ O_2 ซึ่งต่ำกว่า 8 เปอร์เซ็นต์ จะส่งผลให้การสังเคราะห์เอทธิลีนลดลง
2. อุณหภูมิมีผลต่อปฏิกิริยาการสังเคราะห์เอทธิลีนด้วย อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะเพิ่มขึ้น เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้น 0-25 องศาเซลเซียส ถ้าอุณหภูมิสูงเกิน 30 องศาเซลเซียส อัตราการสังเคราะห์เอทธิลีนจะลดลง และจะหยุดชะงักที่อุณหภูมิสูงเกิน 40 องศาเซลเซียส อย่างไรก็ดีการสังเคราะห์เอทธิลีนที่อุณหภูมิสูงนี้สามารถกลับคืนสู่สภาพปกติได้เมื่ออุณหภูมิลดลง

บทบาทที่สำคัญของสารดูดซับเอทธิลีน

การใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ สารดูดซับเอทธิลีนที่รู้จักกันดีคือ ด่างทับทิม (potassium permanganate, $KMnO_4$ ซึ่งจะทำปฏิกิริยาทางเคมีกับก๊าซเอทธิลีน เกิดเป็นสารใหม่ 2 ชนิด คือ แมงกานีสไดออกไซด์ (manganese dioxide, MnO_2) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกลับไปเป็นก๊าซเอทธิลีนได้อีก วิธีการเตรียมสารดูดซับเอทธิลีนทำโดยจุ่มวัสดุที่มีความพรุนสูงในสารละลายอิ่มตัวของด่างทับทิมแล้วผึ่งลมให้แห้ง สารดูดซับเอทธิลีน สามารถดูดซับก๊าซเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณก๊าซเอทธิลีน จึงชะลอการสุกได้ (สุชีรา, 2537)

Weichmann (1987) รายงานว่าการเก็บรักษากล้วยหอมในถุงพลาสติกปิดสนิทโดยมีสารดูดซับเอทธิลีน มีปริมาณก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ 7 เปอร์เซ็นต์ ก๊าซออกซิเจน 2.2 เปอร์เซ็นต์ ช่วยชะลออัตราการเปลี่ยนแปลงทางสรีระ โดยลดอัตราการหายใจและการสลายตัวของคลอโรฟิลล์ช่วยให้กล้วยหอมสุกช้าและเก็บรักษากล้วยหอมได้นาน 30 วัน โดยที่กล้วยหอมมีสภาพดี สีเขียว ไม่นิ่ม

ภาชนะบรรจุที่ทำด้วยพลาสติก

พลาสติกเป็นสารสังเคราะห์จำพวกโพลิเมอร์ ประกอบด้วยสารหลายอย่าง โดยใช้กรรมวิธีเคมีดัดแปลง ให้มีคุณสมบัติเหมาะสมกับงานที่ใช้ เช่นกันการซึมของอากาศ น้ำ หรือ ไขมัน ทนต่อความร้อน หรือเย็น ทนกรดหรือด่าง มีลักษณะแข็งหรือเหนียว ฯลฯ โดยทั่วๆไป พลาสติกมีน้ำหนักเบา ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้าและทำให้มีรูปร่างและขนาดต่างๆ ได้

ประเภทและคุณสมบัติพลาสติก

พลาสติกแบ่งตามรูปแบบได้ 2 ประเภท คือ ฟิล์มพลาสติก (plastic film) และภาชนะพลาสติก (plastic container)

1. ฟิล์มพลาสติกคือ พลาสติก ที่เป่ารีดเป็นแผ่นบาง ซึ่งมักใช้ทำถุงหรือใช้ห่อ

1.1 ถุงพลาสติกธรรมดา ได้แก่

- ถุงเย็น ทำมาจากเม็ดพลาสติกโพลิเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) ถุงมีลักษณะค่อนข้างใส นิ่ม ยืดหยุ่นพอสมควร ใช้บรรจุของทั่วไป รวมทั้งอาหารแช่แข็งได้

- ถุงร้อน ส่วนใหญ่ทำมาจากเม็ดพลาสติกโพลิโพรพิลีน (PP) ถุงมีลักษณะใสมาก และมีความกระด้างกว่าถุงเย็น สามารถบรรจุของร้อนได้ถึงจุดน้ำเดือด แต่ไม่เหมาะกับการบรรจุอาหารแช่แข็ง เพราะพลาสติกจะเปราะ อีกชนิดหนึ่งทำจากเม็ดพลาสติกโพลิเอทิลีนชนิดความหนาแน่นสูง (HDPE) ถุงจะมีลักษณะบางขุ่น

- ถุงหิ้ว โดยทั่วไปทำจากพลาสติกโพลิเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE) แต่ส่วนใหญ่มักนำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วมาทำความสะอาดแล้วหลอมใหม่ใส่สีให้ดูสวยงามขึ้น ไม่ปลอดภัยกับการบรรจุอาหาร ที่เนื้ออาหารสัมผัสกับถุงโดยตรง

- ถุงซิบ (zip lock back) เป็นถุงที่ปากถุงมีล็อคเพื่อความสะดวกในการเปิดและปิด ใช้บรรจุอาหารสำเร็จรูปประเภทของแห้งและยาเม็ด ส่วนมากทำจากโพลิเอทิลีน ชนิดความหนาแน่นต่ำ (LDPE)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.2 ถุงพลาสติกอื่นๆ ที่ใช้ในอุตสาหกรรม ถุงชนิดนี้มีมากมายให้เลือกใช้ตามความเหมาะสม มีทั้งที่ทำจากฟิล์มพลาสติกชั้นเดียวและประเภทหลายชั้นตามร้านที่จำหน่ายอาหารสำเร็จรูป เช่น ร้านขายอาหารกระป๋องหรือซุปเปอร์มาร์เก็ต มีอาหารสำเร็จรูปบรรจุในถุงพลาสติกหลายชนิด ที่หน้าถุงมักมีรูปภาพตัวหนังสือพิมพ์ไว้อย่างสวยงามเป็นที่ดึงดูดความสนใจแก่ผู้ซื้อถุงพลาสติกบรรจุอาหารที่จำหน่ายอยู่ตามร้านค้าทั่วไปนั้นมีลักษณะสีสรรแตกต่างกันไป บางชนิดไม่มีสีและโปร่งแสง บางชนิดมีสีขาวใส บางชนิดมีสีขาวใส่ขุ่นและทึบแสง บางชนิดมีสีต่างๆ เช่น สีน้ำตาล เขียว เหลือง เป็นต้นนั้น ผู้บริโภคบางท่านอาจไม่ทราบว่าบางชนิดทำด้วยแผ่นพลาสติกเพียงชั้นเดียว บางชนิดจะทำด้วยพลาสติกหลายชั้น และต่างชนิดประกบกันเรียกว่า ลามิเนต (laminate)

คุณสมบัติของถุงลามิเนต

1.มีความแข็งแรง ทนต่อแรงดึงได้ดี

2.สามารถใช้วัตถุดิบที่แตกต่างกันผสมกัน เช่น barrier ,selective barrier film,color film,slip resistance

3.สามารถใช้บรรจุสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร,ยา,การแพทย์,เคมี,และอุตสาหกรรมอื่นๆ

4.มีความสะอาด ควบคุมการผลิตด้วยระบบ "Clean Room" และใช้อุณหภูมิสูง

ประเภทของถุง

ถุงบรรจุสำหรับอุตสาหกรรมอาหาร,ยา,การแพทย์,เคมี และอุตสาหกรรมอื่นๆ

ฟิล์มโพลิเอทธิลีน (PE)

ในบรรดาฟิล์มพลาสติกที่ใช้สำหรับการบรรจุหีบห่อ PE เป็นพลาสติกที่มีการใช้กันในปริมาณมากที่สุดและในขอบเขตที่กว้าง ไม่ว่าสินค้าจะเป็นผลิตผลสด ผลิตภัณฑ์อาหาร และผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรมต่างๆ เนื่องจากมีชนิดและชั้นคุณภาพหลายระดับ

คุณสมบติ

- ดูดซับน้ำได้ต่ำมาก
- ป้องกันการซึมผ่านของไอน้ำได้ดี
- ป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ต่ำ (HDPE จะป้องกันการซึมผ่านของก๊าซได้ดีกว่า)
- ป้องกันการซึมผ่านของไขมัน/น้ำมันได้ต่ำ
- มีความปลอดภัย สามารถใช้กับอาหารและยาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้อง

สัมฤทธิ์ (2527) กล่าวว่า ช่วงของอุณหภูมิที่เนื้อเยื่อจะมีชีวิตอยู่ได้ อยู่ในช่วง 0-35 องศาเซลเซียส อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นและค่อยๆลดลงเมื่ออุณหภูมิลด ทั่วๆไปการลดอุณหภูมิทุก 10 องศาเซลเซียส จะทำให้อัตราการหายใจลดลงกึ่งหนึ่ง และจะเพิ่มขึ้นอีกเท่าหนึ่งเมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นทุก 10 องศาเซลเซียส ปรากฏการนี้สำคัญต่อการเก็บรักษาผลไม้และผักสดเพื่อรอจำหน่ายตลาดแต่การเกิดความเสียหายที่เกิดขึ้นจากการเก็บรักษาไว้ในที่เย็นต้องหลีกเลี่ยงด้วย โดยเฉพาะกับผลผลิตเขตร้อน

สายชล(2528) กล่าวว่าลักษณะภายนอกของ chilling injury ที่มองเห็นจะมีความแตกต่างกันในผลไม้แต่ละชนิดอย่างไรก็ตามจะมีอาการแผลเป็นรูเกิดขึ้นอย่างน้อย 60 เปอร์เซ็นต์ ของผลไม้ อาการชุ่มน้ำและช้ำจะเกิดกับผลไม้ที่มีเปลือกบางและอ่อนนุ่ม เช่น มะเขือเทศ แตงกวา มะละกอ

จิรา(2531) กล่าวว่า การเก็บรักษาผลิตผลในระดับอุณหภูมิต่ำเหนือจุดเยือกแข็ง พืชบางชนิดจะเก็บรักษาที่อุณหภูม 13-15 องศาเซลเซียส จึงจะอยู่ได้นาน หากลดอุณหภูมิต่ำกว่านี้พืชจะเป็นอันตรายได้ซึ่งมีชื่อเรียกว่า อาการสะท้านหนาว

เฉลิมชัย (2538) กล่าวว่า กล้วยไข่ที่เก็บรักษาในสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่ 13-14 องศาเซลเซียส (ความชื้อสัมพัทธ์ 85-90 เปอร์เซ็นต์) ใช้ถุงพลาสติก PE เจาะรูสามารถชะลอการสุกของผลกล้วยเป็นเวลา 3 สัปดาห์

สมชาย กล้าหาญ และยุพัดสา คำดี (2544) พบว่าข้าวโพดหวานอายุ 18 วันหลังออกไหมเก็บรักษาร่วมกับ CO_2 : O_2 ในถุงพลาสติก (PE) ที่อุณหภูมิ 9±1 °C มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด ปริมาณ TA และก๊าซเอทธิลีนน้อยที่สุด มีปริมาณ TSS ความแน่นเนื้อมากกว่า มีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 39 วัน และมีการเปลี่ยนแปลงสีเปลือกช้ากว่าข้าวโพดหวานอายุ 20 และ 22 วันหลังออกไหม ปริมาณ TSS และ TA ของข้าวโพดหวานจะลดลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นเล็กน้อยในระหว่าง 0 – 21 วัน หลังการเก็บรักษา และ ภายหลัง 21 วัน แล้วพบว่าปริมาณเอทธิลีนจะเพิ่มขึ้นมาก ในขณะที่คะแนนการยอมรับในการรับประทานลดลงอย่างมากหลังการเก็บรักษา 14 วัน

สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี (2544) พบว่า ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE และมีสารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับ CO_2 3 : O_2 6 เปอร์เซ็นต์โดยปริมาตรที่อุณหภูมิ 16 - 18 °C มีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานที่สุดคือ 17.33 วัน ชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีนส่งผลต่อเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก การเปลี่ยนแปลงสีผิวผล การเปลี่ยนแปลงความนิ่ม ความเสียหายทางกายภาพ ปริมาณ Soluble solid (SS) เปอร์เซ็นต์กรด (TA) อัตรา SS/TA ปริมาณก๊าซเอทธิลีนรวมถึงคุณภาพภายหลังการบ่มสุกและอายุการเก็บรักษาที่เด่นชัดกว่าอัตราส่วนของ CO_2 : O_2 ผลน้อยหน่าที่เก็บรักษาในถุง PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าถุง PP และมีสีผิวปกติตลอดอายุการเก็บรักษา และมีอายุการเก็บรักษาเฉลี่ยนานกว่าถุง PP สามารถคงความแข็งของผลและพบความ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสียหายทางกายภาพน้อยกว่า แต่พบการเปลี่ยนแปลงสีผิวที่ผิดปกติ เกิดขึ้นเมื่อมีอายุการเก็บรักษา 12 วัน เป็นต้นไป การใช้สารดูดซับเอทธิลีนร่วมกับการเก็บรักษาสามารถลดระดับก๊าซเอทธิลีนที่สะสมในภาชนะบรรจุ และสามารถชะลอการสุกของผลน้อยหน่าในระหว่างการเก็บรักษาได้

Esguerra *et al.* (1978) ทดลองใช้ฟิล์มพลาสติก PE (polyethylene) ความหนา 0.08 มิลลิเมตร บรรจุผลมะม่วงโดยมีทั้งชุดที่ใส่และไม่ใส่ Perlite-$KMnO_4$ สามารถเก็บรักษาได้นาน 3 สัปดาห์ ที่อุณหภูมิ 10° C เมื่อนำมาบ่มด้วยเอทธิลีน พบว่าสุกได้อย่างปกติ

Chaplin *et al.*(1982) ทดลองในมะม่วงพันธุ์ Kensington เก็บรักษาไว้ที่ 20 องศาเซลเซียส ในถุง polyethylene ปิดสนิท พบว่า มีระดับ CO_2 ประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ และ 5 เปอร์เซ็นต์สามารถเก็บรักษาได้นานกว่า 3 วัน

Agillon *et al.* (1987) กล่าวว่าการเก็บรักษากล้วยในถุงพลาสติก polyethylene จะทำให้ชะลอการสุกของกล้วย พันธุ์ lacatan (Musa, AAA) และ พันธุ์ lalundan (Musa, AAB) ได้ กล้วยพันธุ์ lalundan เมื่อเก็บในถุงพลาสติก polyethylene ในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 12.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน และนำออกมาไว้ที่สภาพภายนอกจะมีอาการสุกปกติ ส่วนพันธุ์ lacatan เก็บรักษาภายในสภาพบรรยากาศที่มี O_2 5 เปอร์เซ็นต์ และ CO_2 15.5 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 หรือ 13 วัน หลังนำเอาออกจากถุงพลาสติกพบว่ามีการสุกปกติ การเก็บรักษาภายใต้สภาพ บรรยากาศดัดแปลงนี้ กล้วยพันธุ์ lalundan จะทำให้ผลกล้วยไม่ค่อยนิ่ม แต่การเปลี่ยนแปลงของ TSS และ TA มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ และในพันธุ์ lacatan มีลักษณะนิ่มเล็กน้อยมีการเพิ่มของ TSS และ TA แต่ pH ลดลง สองพันธุ์นี้มีปริมาณแป้งลดลงเล็กน้อยในสภาพบรรยากาศดัดแปลง แต่อัตราส่วนเนื้อ เปลือกไม่มีการเปลี่ยนแปลง

Glahan and Kerdsiri (2000) พบว่า กล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกที่อุณหภูมิห้องก่อนการเก็บรักษามีปริมาณ TSS ระหว่าง 19.60-22.40.brix ส่วนกล้วยหอมทองที่บ่มให้สุกอุณหภูมิภายหลังการเก็บรักษา 35 วัน มีปริมาณ TSS ระหว่าง 11.40 – 22. 40 brix และมี TA ระหว่าง 0.0101 – 0.0304 เปอร์เซ็นต์ กล้วยหอมทองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ซึ่งภายหลังการเก็บรักษา 35 วันกล้วยหอมทองมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดระหว่าง 0.48 – 0.87 เปอร์เซ็นต์ และตลอดระยะเวลาที่เก็บรักษากล้วยหอมทองมีสีเปลือกและสีเนื้อค่อยๆ เปลี่ยนแปลงเป็นสีเหลืองตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น ภายหลังการเก็บรักษากล้วยหอมทอง 7,14,21,28,35 วัน แล้วนำไปบ่มที่อุณหภูมิห้อง พบว่ากล้วยหอมทองมีลักษณะที่ดีและมีรสชาติเป็นที่ยอมรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. มะเขือเทศหั่นสด
2. เครื่องชั่งแบบดิจิตอล ทศนิยม 2 ตำแหน่ง
3. ตู้แช่ควบคุมอุณหภูมิ
4. เครื่องแก้ว เช่น flask , beaker , tube
5. hand refractometer
6. บิวเรตต์
7. แผ่นเทียบสีมาตรฐานของ Royal Horticultural Society (R.H.S.)
8. เครื่องผนึกสูญญากาศ (vacuum sealer) พร้อมอุปกรณ์ควบคุมความดันก๊าซ
9. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
10. ก๊าซออกซิเจน
11. สารดูดซับเอทธิลีน
12. ถุงพลาสติก polyethylene (PE)
13. ถุงพลาสติก polypropylene (PP)
14. ถุงพลาสติก laminate
15. ถุงพลาสติก polyvinyl chloride (PVC)
16. สารเคมีที่ใช้การวิเคราะห์

วิธีการดำเนินการทดลอง

จัดหามะเขือเทศที่มีลักษณะทางคุณภาพที่ดีหลังการเก็บเกี่ยวมาหั่นเป็นแว่นแล้วบรรจุในถุงพลาสติกตามที่กำหนดพร้อมด้วยปริมาณสารดูดซับเอทธิลีน ethylene absorbent (EA) 5% โดยน้ำหนักมะเขือเทศหั่นสด ผนึกปากถุงด้วยเครื่องผนึกสูญญากาศแล้วนำไปเก็บที่อุณหภูมิตามวิธีการที่กำหนด วางแผนการทดลองแบบ 4×4 factorial in completely randomized design ประกอบด้วย 16 treatment combinations วิธีการละ3 ซ้ำ ซ้ำละ 100 กรัม ทำการเปรียบเทียบผลต่างของค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan 's New Multiple Range Test (DNMRT) มี 2 ปัจจัย ปัจจัย A คือ ระดับอุณหภูมิ ประกอบด้วย อุณหภูมิห้อง, 5 องศาเซลเซียส, 10 องศาเซลเซียส และ 15 องศาเซลเซียส ปัจจัย B คือ ชนิดของภาชนะบรรจุ ประกอบด้วย ถุงพลาสติก PE, ถุงพลาสติก PP, ถุงพลาสติก laminate และถุงพลาสติก PVC ซึ่งมี 16 treatment combinations

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประกอบไปด้วย

วิธีการที่ 1 a_1b_1 อุณหภูมห้อง + ถุงพลาสติก PE

วิธีการที่ 2 a_1b_2 อุณหภูมห้อง + ถุงพลาสติก PP

วิธีการที่ 3 a_1b_3 อุณหภูมห้อง + ถุงพลาสติก laminate

วิธีการที่ 4 a_1b_4 อุณหภูมห้อง + ถุงพลาสติก PVC

วิธีการที่ 5 a_2b_1 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE

วิธีการที่ 6 a_2b_2 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP

วิธีการที่ 7 a_2b_3 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate

วิธีการที่ 8 a_2b_4 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC

วิธีการที่ 9 a_3b_1 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE

วิธีการที่ 10 a_3b_2 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP

วิธีการที่ 11 a_3b_3 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate

วิธีการที่ 12 a_3b_4 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC

วิธีการที่ 13 a_4b_1 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE

วิธีการที่ 14 a_4b_2 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP

วิธีการที่ 15 a_4b_3 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate

วิธีการที่ 15 a_4b_4 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC

การศึกษาข้อมูล

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คิดโดยทำการชั่งน้ำหนักเริ่มต้นของมะเขือเทศหั่นก่อนการเก็บรักษา หลังจากนั้นชั่งน้ำหนักทุกๆ 3 วัน แล้วบันทึกผล นำน้ำหนักที่ได้มาคิดเป็นร้อยละ ของการสูญเสียน้ำหนักสด และคำนวณตามสมการ

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{นน.สดก่อนการเก็บรักษา} - \text{นน.สดหลังการเก็บรักษา} \times 100}{\text{น้ำหนักสดก่อนการเก็บรักษา}}$$

2.ปริมาณ total soluble solid (TSS) ทุกๆ 3 วันหลังการเก็บรักษา นำมะเขือเทศหั่น มาวัดปริมาณ TSS โดยการนำน้ำคั้นจากมะเขือเทศหั่นมาวัดด้วย hand refractometer มีหน่วยเป็น brix

3.ปริมาณ tritratable acidity (TA) ทำการบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยการนำน้ำคั้นจากมะเขือเทศปริมาตร 3 มิลลิลิตร มาเติมสารละลาย phenolphthalein ความเข้มข้น 1 % จำนวน 3-4 หยด เพื่อใช้เป็น indicator จากนั้นนำไปไตเตรตด้วยสารละลายด่างมาตรฐาน (NaOH) ความเข้มข้น 0.1 N จนกระทั่งถึง end point (น้ำคั้นเปลี่ยนเป็นสีชมพูอย่างถาวร) บันทึกปริมาตรด่างที่ใช้เพื่อใช้ในการคำนวณหาเปอร์เซ็นต์กรดซิตริกจากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์กรดซิตริก} = \frac{\text{N base} \times \text{ml.Base} \times \text{meq.wt. ของกรดซิตริก} \times 100}{\text{ปริมาณน้ำคั้นที่ใช้ (ml)}}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.การเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของมะเขือเทศหั่น โดยบันทึกผลทุกๆ 3 วัน โดยใชแผ่นสีมาตรฐานของ The Royal Horticultural Society (R.H.S. color chart)

5.คุณภาพของกลิ่น ทุกๆ 3 วัน หลังการเก็บรักษานำมะเขือเทศหั่นมาตรวจสอบคุณภาพกลิ่นด้วยวิธีการดมโดยใช้ผู้ตรวจสอบ แบ่งคะแนนความชอบเป็น 5 ระดับ คือ

ระดับคะแนน 5 คือ กลิ่นมะเขือเทศหั่นดีมากเช่นเดียวกับมะเขือเทศหั่นสด

ระดับคะแนน 4 คือ กลิ่นมะเขือเทศหั่นดีใกล้เคียงกับมะเขือเทศหั่นสด

ระดับคะแนน 3 คือ กลิ่นมะเขือเทศหั่นผิดปกติเล็กน้อยเป็นที่ยอมรับได้

ระดับคะแนน 2 คือ กลิ่นมะเขือเทศหั่นผิดปกติมากเริ่มไม่เป็นที่ยอมรับ

ระดับคะแนน 1 คือ กลิ่นมะเขือเทศหั่นผิดปกติมากที่สุดไม่เป็นที่ยอมรับ

6.อายุการเก็บรักษา

การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

นำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติโดยใช้ตาราง Analysis of Variance (ANOVA) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DNMRT) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยว ภาควิชาพืชสวน คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทดลอง วันที่ 27 เดือน ธันวาคม พ.ศ. 2547

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 17 เดือน มกราคม พ.ศ. 2548

รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 22 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

73497

ผลการทดลอง

จากการศึกษาการยืดอายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นโดยระดับของอุณหภูมิและภาชนะบรรจุ ผลปรากฏว่า

1.เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิทุกระดับร่วมกับภาชนะบรรจุในทุกชนิดจะมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 1)

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 18.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 12.75 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 11.22 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 10.31 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่น ที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 1,ภาพที่ 1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด มากที่สุด คือ 4.65 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 3.19 และ 2.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 2.58 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของถุงพลาสติก ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วันมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 20.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 17.76, 17.34, 15.34, 7.33, 6.53, 5.73, 5.36, 4.33, 4.18, 4.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 3.94 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทาง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถิติ พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1,ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 17.72 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 5.66 เปอร์เซ็นต์ และมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 4.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องไม่สามารถเก็บรักษาได้ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 7.99 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE และถุงพลาสติก PP ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 7.40 และ 6.77 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 6.13 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 30.38 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 25.71, 25.33, 20.59, 19.07, 19.00, 18.03, 5.89, 5.84, 5.13 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 4.72 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1, ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 20.36 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด คือ 19.17 เปอร์เซ็นต์ และมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

น้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 5.40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องไม่สามารถเก็บรักษาได้ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 13.56 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP และ ถุงพลาสติก laminate ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 12.66 และ 12.37 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 6.33 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 26.92 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 26.84, 23.20, 19.40, 17.54, 5.65, 5.19, 5.04 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 4.7 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1,ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 22.68 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 5.8 เปอร์เซ็นต์ และมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 5.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องไม่สามารถเก็บรักษาได้ จากการวิเคราะห์พบว่า อุณหภูมิมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 13.71 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC และ ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 7.97 และ 6.26 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 5.68 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 23.20 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 22.12, 9.33, 6.33, 6.0 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 4.17 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1,ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.46 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 5.80 เปอร์เซ็นต์ และมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียสมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 5.53 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องไม่สามารถเก็บรักษาได้ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 7.86 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC , ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 7.38,1.50 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.04 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติก ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 26.21 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 6.94, 6.92, 6.75 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 5.42 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1,ภาพที่1)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 6.55 เปอร์เซ็นต์ และมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 6.51 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องและ 15 องศาเซลเซียส ไม่สามารถเก็บรักษาได้ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า อุณหภูมิไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 8.29 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ ถุงพลาสติก PVC, ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 1.73, 1.69 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PPมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.36 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของภาชนะบรรจุไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 11.30 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 10.85, 8.10 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 6.51 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษามีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1,ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 2.83 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate, ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.71, 2.03 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.63 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 12.35 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 9.28, 8.61 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 7.62

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่1,ภาพที่1)

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 3.09 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาคือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด 2.32, 2.15, เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 1.91 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 3)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน

Treatment conbination	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
ห้อง + PE	12.75B*	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง + PP	11.22B	-	-	-	-	-	-	-
ห้อ+laminate	10.31B	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง +PVC	18.60A	-	-	-	-	-	-	-
5 Ċ + PE	-	5.73C*	5.89D*	5.19 C*	5.97BC*	6.75 B*	8.10 A*	9.28AB*
5 Ċ+ PP	-	5.36C	5.84D	5.65 C	4.17BC	5.42 B	11.30 A	7.62AB
5 Ċ+laminate	-	4.33CD	5.13 D	4.70 C	9.33 B	6.94 B	10.85 A	12.35 A
5 Ċ +PVC	-	4.18CD	4.72D	5.04 C	6.33BC	6.92 B	6.51 A	8.61AB
10 Ċ + PE	-	6.53C	18.03C	17.54 B	-	-	-	-
10 Ċ+ PP	-	3.94CD	19.07C	19.40 B	-	-	-	-
10Ċ+laminate	-	4.83CD	19.00C	26.92 A	22.12 A	26.21 A	-	-
10Ċ +PVC	-	7.33C	20.59C	26.84 A	-	-	-	-
15 Ċ + PE	-	17.34AB	30.38A	-	-	-	-	-
15 Ċ+ PP	-	17.76AB	25.71B	-	-	-	-	-
15Ċ+laminate	-	15.34B	25.33B	23.20AB	23.20 A	-	-	-
15 Ċ +PVC	-	20.43A	-	-	-	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
อุณหภูมิห้อง	13.22	-	-	-	-	-	-	-
5 C	-	4.90B*	5.40B*	5.15B*	6.46A*	6.51A*	9.19	9.47
10C	-	5.66B	19.17A	22.68A	5.53A	6.55A	-	-
15 C	-	17.72A	20.36A	5.80B	5.80A	-	-	-

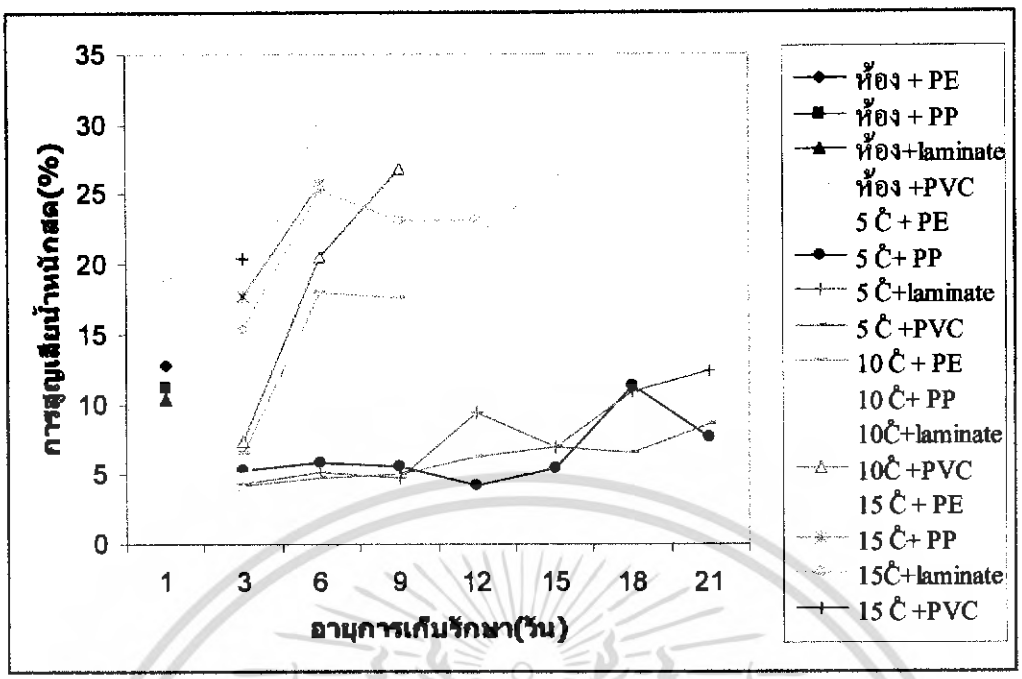
* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน

ภาชนะบรรจุ	เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
PE	3.19A*	7.40A*	13.56A*	5.68A*	1.50A*	1.69A*	2.03A*	2.32A*
PP	2.80A	6.77A	12.66A	6.26A	1.04A	1.36A	2.83A	1.91A
Laminate	2.58A	6.13A	12.37A	13.71A	7.86A	8.29A	2.71A	3.09A
PVC	4.65A	7.99A	6.33A	7.97A	7.38A	1.73A	1.63A	2.15A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1. แสดงเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 2, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.ปริมาณ total soluble solid (TSS)

จากการศึกษาพบว่า ปริมาณ TSS มีการเปลี่ยนแปลงน้อยมาก คือค่อยๆ ลดลงช้าๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา ในอุณหภูมิห้อง+ ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.10 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS 4.07brixส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.97 brix และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PEมีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 1.03 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS 1.02 brix ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate, ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 0.99 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSSแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ4.13 brix รองลงมา คือ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PEซึ่งมีปริมาณ TSS 4.00, 3.90, 3.73, 3.70, 3.67, 3.67, 3.67, 3.63, 3.30brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate , อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 3.00 brixและจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4,ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.87 brix รองลงมาคือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS 3.74 brix ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.24 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PPมีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 2.88 brixรองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE,

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถุงพลาสติก laminate ซึ่งมีปริมาณ TSS 2.75, 2.64 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.58 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.00 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate ซึ่งมีปริมาณ TSS 3.87, 3.87, 3.80, 3.53, 3.47, 3.13, 3.00, 2.93 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE ,อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.80 brixและจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4,ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.89 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS 3.28 brix ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.13 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 2.57 brixรองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP, PE ถุงพลาสติก ซึ่งมีปริมาณ TSS 2.48, 2.40 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 1.85 brixจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.40 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, ซึ่งมีปริมาณ TSS คือ 4.30, 4.20, 4.20, 3.80, 3.40, 3.27, 3.13 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.03 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4,ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS มากที่สุด 4.28 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS 3.34 brix ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 0.82 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 2.70 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC, ถุงพลาสติก PP ซึ่งมีปริมาณ TSS 2.02, 1.90 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 1.81 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.0 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate ซึ่งมีปริมาณ TSS 3.80, 3.67, 3.33, 3.33 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 2.67 brixและจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4,ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 3.7 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS 0.83 brix ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 0.67 brixจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 2.50 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP, ถุงพลาสติกPE มีปริมาณ TSS 0.95 , 0.92 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาใน ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 0.83 brixจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.27 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE ซึ่งมีปริมาณ TSS 4.20, 4.17, 3.97 brix ตามลำดับ ส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 1.20 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TSS แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4,ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 4.15 brix ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 0.67 brixจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TSS มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 5)

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 2.01 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP, ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS 1.07, 1.05 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 0.99 brixจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PPมีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.27 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS 4.20, 4.17 brix ตามลำดับส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.97 brix และจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา ปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4,ภาพที่ 2)

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 1.07 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC, ถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS 1.05,1.04 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PEมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 0.99 brix จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 3.93 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC ซึ่งมีปริมาณ TSS 3.7, 3.23 brix ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก laminateมีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 3.03 brixและจากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาปริมาณ TSS ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 4, ภาพที่ 2)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมื่อพิจารณาปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PPมีปริมาณ TSSมากที่สุด คือ 0.98 brix รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, ถุงพลาสติก PVC มีปริมาณ TSS 0.93, 0.81 brixตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSSน้อยที่สุด คือ 0.76 brixจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TSS แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน

Treatment conbination	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
ห้อง + PE	4.10A*	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง + PP	3.97B	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง+laminate	3.97B	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง +PVC	4.07AB	-	-	-	-	-	-	-
5 C + PE	-	3.70A*	3.80AB*	4.20A*	3.67AB*	3.97A*	3.97A*	3.70A*
5 C+ PP	-	3.73A	4.00A	4.20A	3.80AB	4.27A	4.27A	3.93A
5 C+laminate	-	3.90A	3.87AB	4.40A	4.00A	4.17A	4.17A	3.03A
5 C +PVC	-	3.63A	3.87AB	4.30A	3.33B	4.20A	4.20A	3.23A
10 C + PE	-	4.00A	3.00D	3.03D	-	-	-	-
10 C+ PP	-	4.13A	3.13CD	3.40C	-	-	-	-
10C+laminate	-	3.67A	3.47BC	3.13CD	3.33B	1.20B	-	-
10C +PVC	-	3.67A	3.53BC	3.80B	-	-	-	-
15 C + PE	-	3.30A	2.80D	-	-	-	-	-
15 C+ PP	-	3.67A	2.80D	-	-	-	-	-
15C+laminate	-	3.00A	2.93D	3.27CD	2.67C	-	-	-
15 C +PVC	-	3.00A	-	-	-	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
อุณหภูมิห้อง	4.03	-	-	-	-	-	-	
5 C	-	3.74A*	3.89A*	4.28A*	3.70A*	4.15A*	4.15	3.47
10C	-	3.87A	3.28A	3.34A	0.83B	0.67B	-	-
15 C	-	3.24A	2.13B	0.82A	0.67B	-	-	-

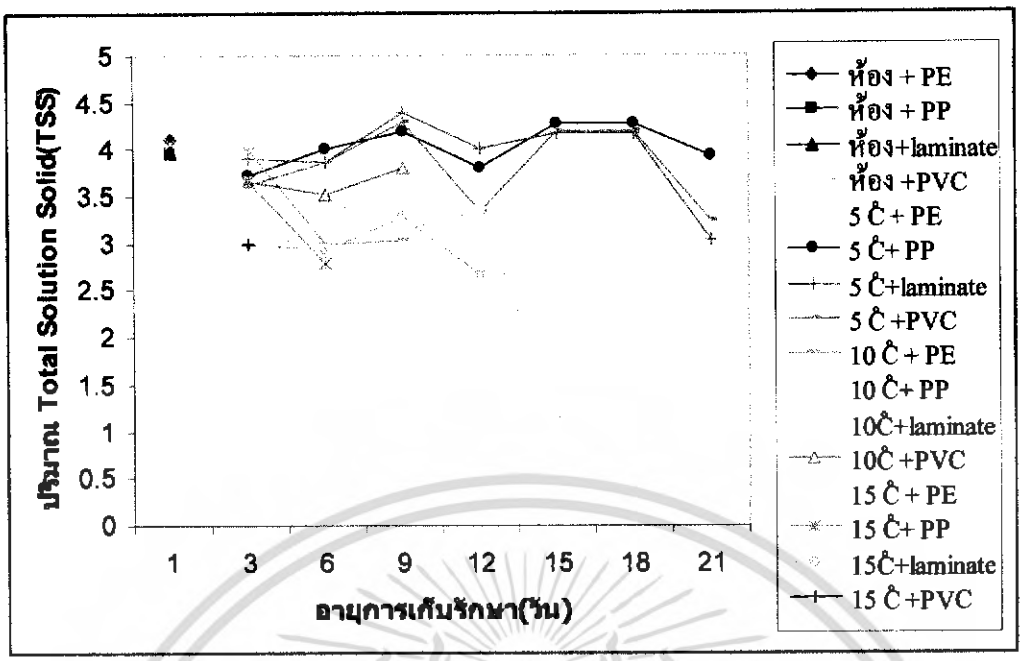
* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 6. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน

ภาชนะบรรจุ	ปริมาณ TSS (brix)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
PE	1.03A*	2.75A*	2.40A*	1.81A*	0.92A*	0.99A*	0.99A*	0.93A*
PP	0.99A	2.88A	2.48A	1.90A	0.95A	1.07A	1.07A	0.98A
laminate	0.99A	2.64A	2.57A	2.70A	2.50A	2.01A	1.04A	0.76A
PVC	1.02A	2.58A	1.85A	2.02A	0.83A	1.05A	1.05A	0.81A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 2. แสดงปริมาณ total soluble solid (TSS) ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า มะเขือเทศหั่นมีเปอร์เซ็นต์ TA ในช่วงแรกลดลงเล็กน้อยและค่อยเพิ่มสูงขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น (ตารางที่ 7)

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 3.7 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TA 3.08, 2.97 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 2.92และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาปริมาณ TAไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7,ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 0.93 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP, ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.77, 0.74 เปอร์เซ็นต์ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด 0.73 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVCมีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 3.43 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PPซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ TA 3.27, 3.12, 2.63, 2.52, 2.3, 2.20, 2.08 1.97, 1.92, 1.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 1.42 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TAแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7,ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสมีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 3.11 เปอร์เซ็นต์ รองลงมาที่มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA 2.04 เปอร์เซ็นต์ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA 1.98 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 2.01 เปอร์เซ็นต์รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาในถุงพลาสติก PE, ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TA 1.78, 1.73 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TA 1.62 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 4.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TA 4.5, 4.43, 4.0, 3.8, 3.63, 3.63, 3.63, 3.33, 2.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 2.92 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TAแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่7,ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 3.59 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA 3.46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด 3.38 เปอร์เซ็นต์ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 3.04 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP, ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TA 2.94, 2.59 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 1.86 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 5.60 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP, อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์ TA 4.88, 4.33, 3.90, 3.18, 2.80, 2.77, 2.73 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่สุด คือ 2.25 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TAแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7,ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 4.07 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA 2.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA 1.40 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิมีผลทำให้ปริมาณ TA มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 3.31 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC, ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TA 1.77, 1.54 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 1.50 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 6.23 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TA 5.90, 3.75, 3.72, 3.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 3.23 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TAแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7,ภาพที่ 3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 3.54 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA 1.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 1.48 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 3.84 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PVC, ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.94, 0.93 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 0.86 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 7.37 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TA 4.63, 4.0, 3.93 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 3.60 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TAแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่7,ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยอุณหภูมิอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 4.04 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 1.84 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่าอุณหภูมิไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 8)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 2.74 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, ถุงพลาสติก PVC มีเปอร์เซ็นต์ TA 1.16, 1.00 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PPมีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 0.98 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PPมีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 4.53 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC, อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA 4.53, 4.20 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PEมีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 4.20 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา มีปริมาณ TAแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่7,ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียว พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PP, ถุงพลาสติก PVCมีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 1.13 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE,ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 1.05 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 9)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVCมีเปอร์เซ็นต์ TA มากที่สุด คือ 2.90 เปอร์เซ็นต์ รองลงมา คือ มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE,อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PPมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ TA 2.73, 2.72 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับ ส่วนอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีเปอร์เซ็นต์ TA น้อยที่สุด คือ 2.52 เปอร์เซ็นต์และจากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษา ปริมาณ TA ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่7, ภาพที่3)

เมื่อพิจารณาเฉพาะปัจจัยภาชนะบรรจุอย่างเดียวพบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติกPVCมีเปอร์เซ็นต์ TAมากที่สุด คือ 0.73 เปอร์เซ็นต์รองลงมา พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก PE, ถุงพลาสติก PP มีเปอร์เซ็นต์ TA 0.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในถุงพลาสติก laminateมีเปอร์เซ็นต์ TAน้อยที่สุด คือ 0.63 เปอร์เซ็นต์จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติพบว่า ชนิดของถุงพลาสติกไม่มีผลทำให้ปริมาณ TA แตกต่างกันทางสถิติ(ตารางที่8)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7. แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน

Treatment conbination	กรด							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
ห้อง + PE	2.97A*	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง + PP	3.08A	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง+laminate	2.92A	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง +PVC	3.70A	-	-	-	-	-	-	-
5 C + PE	-	2.20B-F*	2.92 B*	2.80DE*	3.72B*	4.63B*	4.20AB*	2.73A*
5 C+ PP	-	1.97C-F	4.00AB	2.25EF	3.45B	3.93C	4.53A	2.72A
5 C+laminate	-	1.92D-F	3.63AB	2.77DE	3.23B	3.60D	4.20AB	2.52A
5 C +PVC	-	2.08C-F	3.80AB	2.73DE	3.75B	4.00C	4.53A	2.90A
10 C + PE	-	2.30A-F	2.93B	3.18C-E	-	-	-	-
10 C+ PP	-	1.68D-F	3.33AB	3.90B-D	-	-	-	-
10C+laminate	-	1.42EF	3.63AB	4.88AB	5.90A	7.37A	-	-
10C +PVC	-	2.52A-E	3.6AB	4.33A-C	-	-	-	-
15 C + PE	-	2.63A-D	4.50AB	-	-	-	-	-
15 C+ PP	-	3.27AB	4.43AB	-	-	-	-	-
15C+laminate	-	3.12A-C	4.90A	5.60A	6.23A	-	-	-
15 C +PVC	-	3.43A	-	-	-	-	-	-

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 8. แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่างๆ กัน

ระดับอุณหภูมิ	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
อุณหภูมิห้อง	3.17	-	-	-	-	-	-	-
5 C	-	2.04B*	3.59A*	2.64AB*	3.54A*	4.04A*	4.37	2.72
10C	-	1.98B	3.38A	4.07A	1.48A	1.84A	-	-
15 C	-	3.11A	3.46A	1.40AB	1.56A	-	-	-

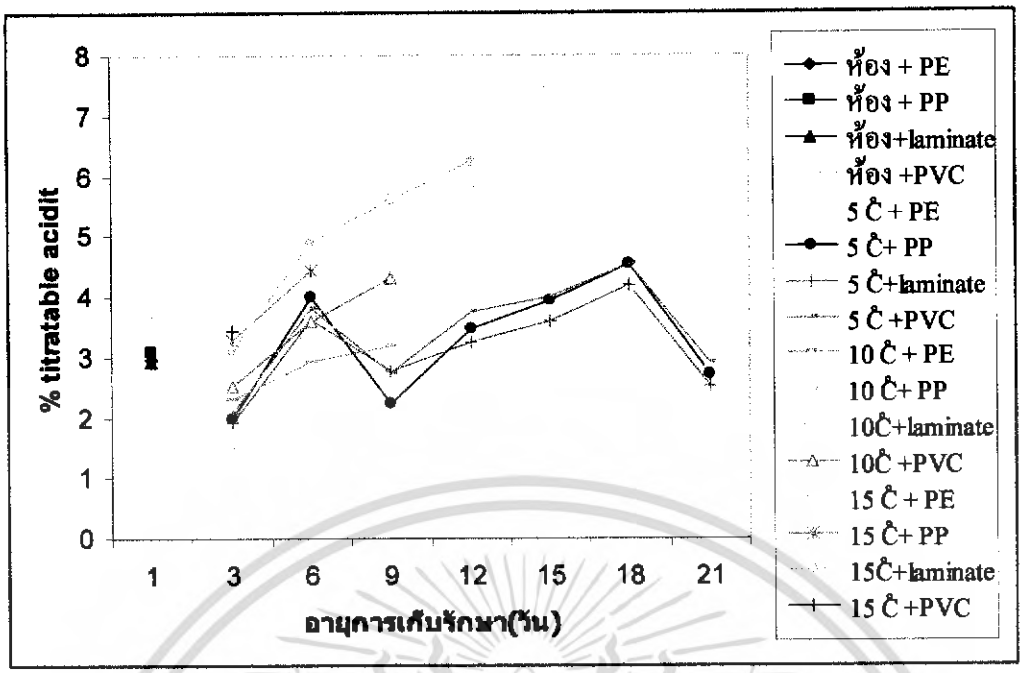
* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9. แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาในภาชนะบรรจุต่างๆ กัน

ภาชนะบรรจุ	ปริมาณ TA (เปอร์เซ็นต์)							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
PE	0.74A*	1.78A*	2.59A*	1.50A*	0.93A*	1.16A*	1.05A*	0.68A*
PP	0.77A	1.73A	2.94A	1.54A	0.86A	0.98A	1.13A	0.68A
laminate	0.73A	1.62A	3.04A	3.31A	3.84A	2.74A	1.05A	0.63A
PVC	0.93A	2.01A	1.86A	1.77A	0.94A	1.00A	1.13A	0.73A

* ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้งแสดงว่าไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยการเปรียบเทียบแบบ Duncan's New Multiple Range Test ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 3. แสดงเปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)ของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สีของเนื้อมะเขือเทศหั่น

ในระหว่างการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นทุกๆ การทดลองพบว่าเมื่อเริ่มต้นทำการทดลองมีลักษณะสีของเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 30 B ถึง ORG 33 B (Orange Red Group 30 B 33 B) แต่เมื่อทดลองไปเรื่อยๆ สีเนื้อเริ่มเปลี่ยนสีมากขึ้นตามการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งมีผลการทดลอง ดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 42 A ถึง ORG 44 A (Orange Red Group 42 A-44 A)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 33 A ถึง ORG 34 B (Orange Red Group 33 A-34 B)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 33 B ถึง ORG 34 B (Orange Red Group 33 B-34 B)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 33 A ถึง ORG 34 B (Orange Red Group 33 A-34 B)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 31 A ถึง ORG 33 A (Orange Red Group 31 A-33 A)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 32 A ถึง ORG 34 B (Orange Red Group 32 A-34 B)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 32 A ถึง ORG 34 B (Orange Red Group 32 A-34 B)(ตารางที่ 10)

ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน

ปรากฏว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในทุกๆ วิธีการทดลองมีลักษณะสีเนื้อเป็นสีส้มแดงซึ่งอยู่ในช่วง ORG 32 A ถึง ORG 34 B (Orange Red Group 32 A-34 B)(ตารางที่ 10)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 10. แสดงการเปลี่ยนแปลงสีเนื้อของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน

Treatment conbination	สีของเนื้อ							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
ห้อง + PE	OR 44A	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง + PP	OR 44A	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง+laminate	OR 44A	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง +PVC	OR 42A	-	-	-	-	-	-	-
5 ̊C + PE	-	OR 34B	OR 33B	OR 33A	OR 32A	OR 33A	OR 34B	OR 34B
5 ̊C+ PP	-	OR 34B	OR 33B	OR 33A	OR 31A	OR 33B	OR 34B	OR 32A
5 ̊C+laminate	-	OR 34B	OR 34B	OR 33A	OR 32A	OR 32A	OR 33A	OR 32A
5 ̊C +PVC	-	OR 34B	OR 34A	OR 33A	OR 31A	OR 33B	OR 32A	OR 32A
10 ̊C + PE	-	OR34A	OR 34A	OR 34A	-	-	-	-
10 ̊C+ PP	-	OR 34A	OR 34A	OR 34B	-	-	-	-
10̊C+laminate	-	OR 34A	OR 34A	OR 34B	OR 31A	OR 34B	-	-
10̊C +PVC	-	OR 33A	OR 34B	OR 34B	-	-	-	-
15 ̊C + PE	-	OR 34A	OR 34B	-	-	-	-	-
15 ̊C+ PP	-	OR 33A	OR 34B	-	-	-	-	-
15̊C+laminate	-	OR 34A	OR 34B	OR 34B	OR 33A	-	-	-
15 ̊C +PVC	-	OR 34A	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คุณภาพของกลิ่นมะเขือเทศหั่น

ในระหว่างการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นทุกๆ การทดลองพบว่าเมื่อเริ่มต้นทำการทดลองมะเขือเทศหั่นมีคะแนนคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดีมากโดยมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 5.00 คะแนน ซึ่งมีผลการทดลองดังนี้

ภายหลังการเก็บรักษา 1 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง มีคุณภาพของกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่พอใช้ โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.0-3.0 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 3 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.0-1.33 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 6 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.0-1.67 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 9 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.0-2.33 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 12 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.0-2.0 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 15 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.0-2.0 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

ภายหลังการเก็บรักษา 18 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ดี โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 5.0-3.0 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

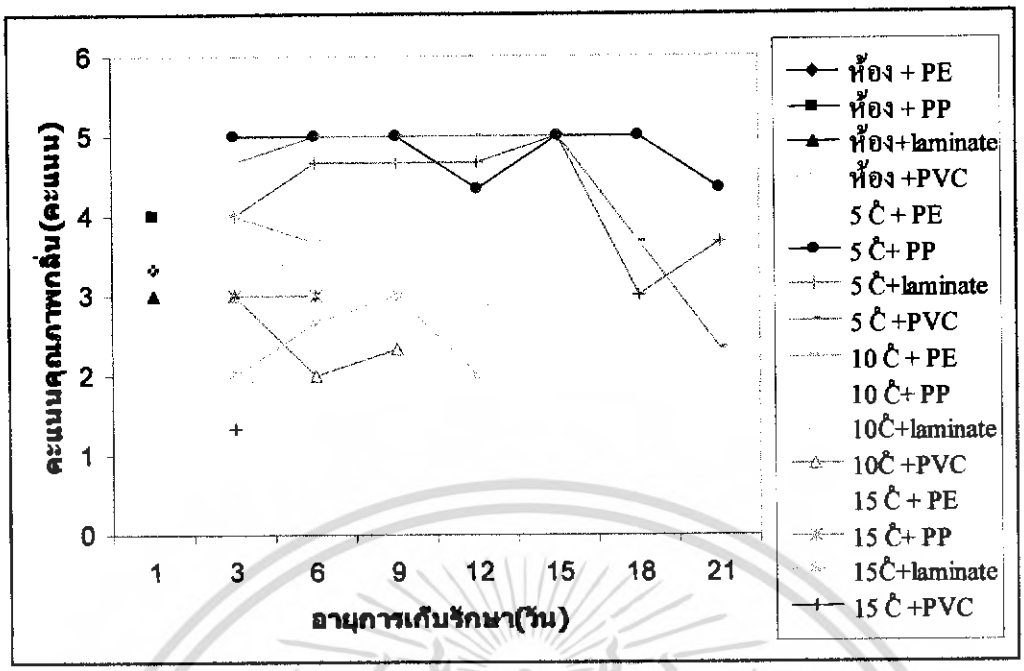
ภายหลังการเก็บรักษา 21 วัน พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาทุกๆ วิธีการทดลองมีคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์พอใช้ โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง4.33-2.33 คะแนน (ตารางที่ 11,ภาพที่ 4)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 11. แสดงคะแนนเฉลี่ยคุณภาพกลิ่นของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษาต่างกัน

Treatment conbination	กลิ่น							
	1 วัน	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน	15 วัน	18 วัน	21 วัน
ห้อง + PE	3.33	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง + PP	4.00	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง+laminate	3.00	-	-	-	-	-	-	-
ห้อง +PVC	3.33	-	-	-	-	-	-	-
5 ̊C + PE	-	4.33	4.67	5.00	5.00	5.00	3.67	3.00
5 ̊C+ PP	-	5.00	5.00	5.00	4.33	5.00	5.00	4.33
5 ̊C+laminate	-	4.00	4.67	4.67	4.67	5.00	3.00	3.67
5 ̊C +PVC	-	4.67	5.00	5.00	5.00	5.00	3.67	2.33
10 ̊C + PE	-	4.00	3.67	3.00	-	-	-	-
10 ̊C+ PP	-	4.67	3.00	3.00	-	-	-	-
10 ̊C+laminate	-	3.00	3.67	3.00	3.00	2.00	-	-
10 ̊C +PVC	-	3.00	2.00	2.33	-	-	-	-
15 ̊C + PE	-	2.00	1.67	-	-	-	-	-
15 ̊C+ PP	-	3.00	3.00	-	-	-	-	-
15 ̊C+laminate	-	2.00	2.67	3.00	2.00	-	-	-
15 ̊C +PVC	-	1.33	-	-	-	-	-	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่4 . แสดงคะแนนเฉลี่ยคุณภาพกลิ่นของมะเขือเทศหั่นที่อายุการเก็บรักษา 1, 3, 6, 9, 12, 15, 18 และ 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อายุการเก็บรักษา

จากการศึกษาพบว่า มะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส + ถุงพลาสติก PE,อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP,อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate,อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVCมีอายุการเก็บรักษานานที่สุด คือ 21 วันยังคงมีสีเนื้อและคุณภาพกลิ่นอยู่ในเกณฑ์ที่ยังเป็นที่ยอมรับได้และมีสภาพใกล้เคียงปกติ สำหรับมะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminate มีอายุการเก็บรักษา 15 วัน มะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก laminateมีอายุการเก็บรักษา 12 วัน มะเขือเทศที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE,อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP,อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVCมีอายุการเก็บรักษา 9 วัน มะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PE,อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PP มีอายุการเก็บรักษา 6 วัน ส่วนมะเขือเทศที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส +ถุงพลาสติก PVC มีอายุการเก็บรักษา 3 วัน ส่วนมะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก PE,อุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก PP,อุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก laminate, อุณหภูมิห้อง +ถุงพลาสติก PVC มีอายุการเก็บรักษาเพียง 1 วัน(ตารางที่ 12)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 12 แสดงอายุการเก็บรักษาองมะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาด้วยระดับอุณภูมิร่วมกับชนิดของถุงพลาสติกต่างๆกัน

Treatment conbination	อายุการเก็บรักษา(วัน)
ห้อง + PE	1
ห้อง + PP	1
ห้อง+laminate	1
ห้อง +PVC	1
5 C̊ + PE	21
5 C̊+ PP	21
5 C̊+laminate	21
5 C̊ +PVC	21
10 C̊ + PE	9
10 C̊+ PP	9
10C̊+laminate	15
10C̊ +PVC	9
15 C̊ + PE	6
15 C̊+ PP	6
15C̊+laminate	12
15 C̊ +PVC	3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

จากการศึกษาอิทธิพลของระดับอุณหภูมิและภาชนะบรรจุต่อการยืดอายุการเก็บรักษาของมะเขือเทศหั่น พบว่า

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด

ในระหว่างการเก็บรักษามะเขือเทศหั่น มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดน้อยที่สุด คือ 3.94 เปอร์เซ็นต์ และมะเขือเทศหั่นสดที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ร่วมกับ ถุงพลาสติก PE มีเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสดมากที่สุด คือ 30.38 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศที่เก็บรักษาในอุณหภูมิห้องไม่สามารถเก็บรักษาได้นานเพราะสามารถเก็บรักษาได้เพียง 1 วัน

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า อุณหภูมิสูงทำให้มีการสูญเสียน้ำหนักสดมากกว่า

2. ปริมาณ total soluble solid (TSS)

เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาใน อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียส ร่วมกับ ถุงพลาสติก PE มีปริมาณ TSS น้อยที่สุด คือ 2.80 brix ส่วนมะเขือเทศที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก laminate มีปริมาณ TSS มากที่สุด คือ 4.40 brix

3. เปอร์เซ็นต์ titratable acidity (TA)

เมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่า มะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ร่วมกับถุงพลาสติก laminateมี เปอร์เซ็นต์TA น้อยที่สุด คือ 1.42 เปอร์เซ็นต์ ส่วนมะเขือเทศที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสร่วมกับถุงพลาสติก laminateมี เปอร์เซ็นต์TA มากที่สุด คือ 4.9 เปอร์เซ็นต์

4. สีของเนื้อมะเขือเทศหั่น

การเปลี่ยนแปลงของสีเนื้อมะเขือเทศ พบว่าสีของเนื้อมะเขือเทศที่เก็บรักษาในทุกการทดลองมีลักษณะเปลี่ยนไปจากเดิมมาก ตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น ก่อนการทดลองสีของเนื้อมะเขือเทศหั่น จัดอยู่ในกลุ่ม ORG 30 B- ORG 33B เมื่อสิ้นสุดการทดลองพบว่าสีของเนื้อมะเขือเทศมีการเปลี่ยนแปลง สีของเนื้อมะเขือเทศอยู่ในกลุ่ม ORG 31 A – ORG 44 A

5.คุณภาพกลิ่นของมะเขือเทศหั่น

พบว่ากลิ่นของมะเขือเทศหั่นในทุกการทดลอง มีคุณภาพกลิ่นเปลี่ยนแปลงตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้น เมื่อสิ้นสุดการทดลองคุณภาพกลิ่นจะลดลงจนไม่เป็นที่ยอมรับ

จากการศึกษาครั้งนี้พบว่ากลิ่นของมะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำจะมีคุณภาพดีกว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อายุการเก็บรักษา

อายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่นเมื่อสิ้นสุดการทดลอง พบว่ามะเขือเทศหั่นที่เก็บรักษาในอุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส สามารถเก็บรักษาได้นานที่สุด คือ 21 วันแสดงให้เห็นว่าอุณหภูมิมีผลต่ออายุการเก็บรักษามะเขือเทศหั่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด จะเพิ่มขึ้นตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ สมชาย (2543) ที่กล่าวว่าผลผลิตสดทั้งก่อนและหลังการเก็บเกี่ยวจะมีการหายใจอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ยังมีชีวิตอยู่ เนื่องจากสิ่งมีชีวิตต้องการพลังงาน ในการดำเนินปฏิกิริยาการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญพลังงานที่ได้นั้นมาจากขบวนการหายใจ ซึ่งอัตราการหายใจแตกต่างกันไปตามระยะเวลาและสภาพแวดล้อม

ในระหว่างการเก็บรักษา พบว่าในถุงที่เก็บรักษามะเขือเทศหั่นจะมีความชื้นอยู่มากอาจเนื่องมาจากการคายน้ำของมะเขือเทศหั่นและอุณหภูมิของตู้แช่ ซึ่งถ้าก่อนการเก็บรักษาไม่มีการทำความสะอาดผลผลิตก่อนปิดผนึกถุงก็จะมีโอกาสที่จะเกิดเชื้อราในถุงสูงมาก และทำให้มะเขือเทศหั่นเน่าง่ายด้วย

ปริมาณ total soluble solid (TSS) จะลดลงเล็กน้อยตามอายุการเก็บรักษาที่เพิ่มขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ จริงแท้ (2541) ที่กล่าวว่าโดยปกติผลิตผลซึ่งมีการหายใจอยู่ตลอดเวลาจะใช้น้ำตาลเป็นแหล่งอาหารหรือพลังงานเป็นส่วนใหญ่ ทำให้ปริมาณน้ำตาลที่สะสมอยู่ลดลงน้อยลง ซึ่งสอดคล้องกับ Seymour (1993) ที่กล่าวว่าการลดลงของกรดและน้ำตาลเนื่องจากพืชนำไปใช้ในขบวนการหายใจ

ประพันธ์(2526) กล่าวว่าการใช้แผ่นพลาสติกห่อผลไม้และผักบางชนิดเป็นอีกวิธีหนึ่งในการเก็บรักษาแบบดัดแปลงบรรยากาศ ซึ่งจะช่วยลดปริมาณของก๊าซออกซิเจน ทำให้อัตราการหายใจลดลง และการผลิตก๊าซเอทธิลีนต่ำลงในขณะเดียวกันระดับของคาร์บอนไดออกไซด์เพิ่มขึ้นทำให้ยับยั้งการทำงานของเอนไซม์บางชนิด นอกจากนี้ยังลดการสูญเสียน้ำหนักสามารถป้องกันของเชื้อราได้บ้างบางชนิดจากการปนเปื้อนเช่นเดียวกับ สุชีรา (2537) กล่าวว่าการใช้สารดูดซับเอทธิลีน (ethylene absorbent, EA) ร่วมกับการใช้ถุงพลาสติกสามารถยืดอายุการเก็บรักษาของผลผลิตได้ EA ที่รู้จักกันดี คือ ด่างทับทิม(potassium permanganate, $KMnO_4$) และเอทธิลีนไกลคอล (ethylene glycol, $C_2H_6O_2$) ซึ่งไม่สามารถเปลี่ยนกับไปเป็นเอทธิลีนได้อีกสารดูดซับเอทธิลีนสามารถดูดซับเอทธิลีนที่ผลไม้ปลดปล่อยออกมานอกผล ช่วยลดปริมาณเอทธิลีน จึงชะลอการสุกการเก็บรักษาในอุณหภูมิต่ำสามารถชะลอการหายใจและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีภายในผลิตผลจึงทำให้สามารถเก็บรักษาผลผลิตได้นานกว่าเก็บรักษาในอุณหภูมิปกติ (จริงแท้,2541)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

จิรา ณ หนองคาย.2532. **เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้และดอกไม้.**แมสพับลิชชิ่ง.กรุงเทพฯ.

จริงแท้ ศิริพานิช.2541.**สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.**มหาลัยเกษตรศาสตร์.กรุงเทพฯ.

เฉลิมชัย วงษ์อารี .2538. **"ผลของสภาพบรรยากาศดัดแปลงที่มีผลต่อการเก็บรักษากล้วยไข่เพื่อการส่งออก"** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

คนัย บุณยเกียรติ. 2540.**สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน.** คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาวัยเชียงใหม่.เชียงใหม่.

คนัย บุณยเกียรติและนิธิยา รัตนาปนนท์. 2535. **การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.**โอเดียนสโตร์. กรุงเทพฯ.

วัฒนา วิริวุฒิการ.2540.**เทคนิค CAP/MAP เพื่อยืดอายุการเก็บรักษา.**วารสารอาหาร27(1):1-5.

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

สมชาย กล้าหาญ และยุพัดสา คำดี.2544 .**อิทธิพลของสัดส่วน CO_2:O_2 และอายุของฝักต่อคุณภาพและอายุการเก็บรักษาข้าวโพดหวาน.**เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.ครั้งที่ 1 .มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.มหาสารคาม.

สมชาย กล้าหาญ และอภิรัตน์ เพ็ชรดี.2544.**อิทธิพลของอัตราส่วนคาร์บอนไดออกไซด์และออกซิเจนชนิดของภาชนะบรรจุและสารดูดซับเอทธิลีน ต่ออายุการเก็บรักษาผลน้อยหน่า.** เอกสารประกอบการประชุมวิชาการมหาวิทยาลัยมหาสารคาม.ครั้งที่ 1 .มหาวิทยาวัยมหาสารคาม.มหาสารคาม

สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์.2527.**หลักวิชาพืชสวน เล่ม 2** .กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สายชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ** มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสน.นครปฐม.

สุชีรา เลี่ยงยุกดิ์สากล. 2537. **"การเก็บรักษาผลและเนื้อฑูเรียนพันธุ์หมอนทองที่หุ้มด้วยฟิล์ม."** วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาพืชสวน บัณฑิตวิทยาลัย, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

Agillon,A.B.et al.1987.Some Physio-Chemical and Physiologycal Change in Latundan and Lakatan Banana Subjected to Modified Atmosphere Storage.**J.ASEAN Food** .3:117-123

Chaplin, G.R. *et al.* 1982. "Postharvest and Marketing Attributes of North Australian Mangoes in Singapore and Sydney ." **Singapore J. Primary Production.** 10:80-83

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Esguerra,E.B.et al.1978.**Use of perlite-$KMnO_4$,Insert as an Ethylene Absorbent.**The Philines J.Sci.107:23-31.

Glahan, S. and Kerdsiri, T. 2001. "Influence of CO_2:O_2 on Quality after Storage of Gros Michel 'Hom Thong." 441-454. in Quality Management and Market Access Proceedings of the

Kader, A.A. 1992. Postharvest Technology of Horticultural Crops. New York : Division of

Morris,L.L.1982. "Chilling Injury of HorticulturalmCrops: An Overview." Hort Science.17:161-162

Seymour,G.B.et.al.1993.**Biochemistry of Fruit Ripening,**Chapman & Hall.Great Britain Agriculture and Natural Resources.

Weichmann,J.1987. Postharvest Physiology of Vegetables. New York : Marcel Dekker,Inc.

http://www.doae.go.th/library/html/detail/big/big7.htm

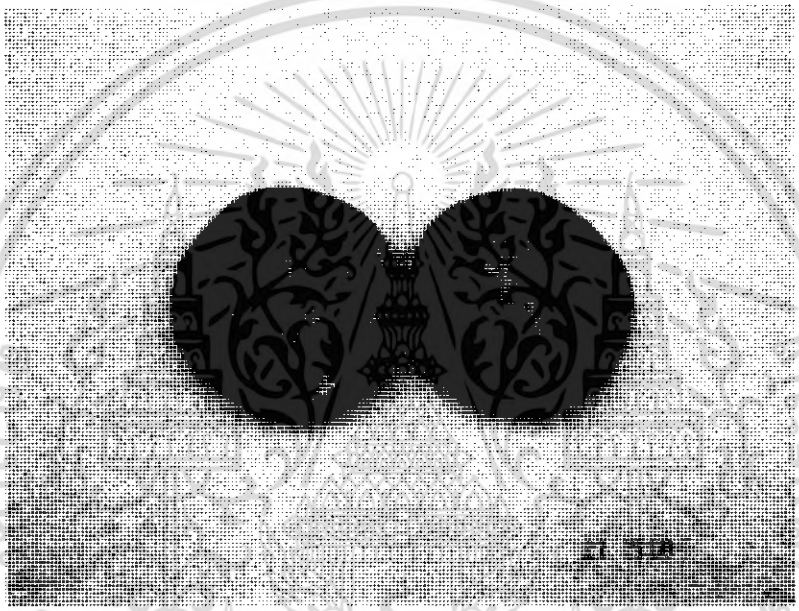
http://www.agric-prod.mju.ac.th/vegetable/gallery.asp?show_desc=yes&veg_id=48

http://naichef.50megs.com/memoindex.html

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

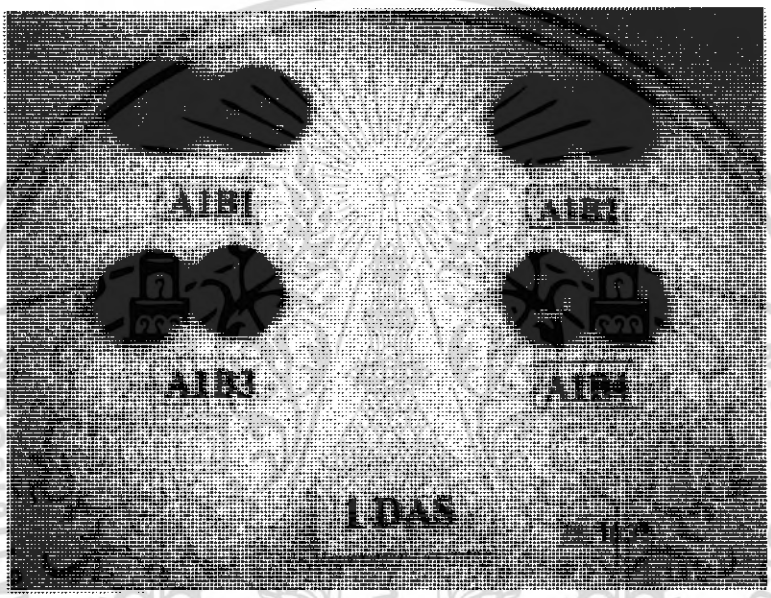
ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



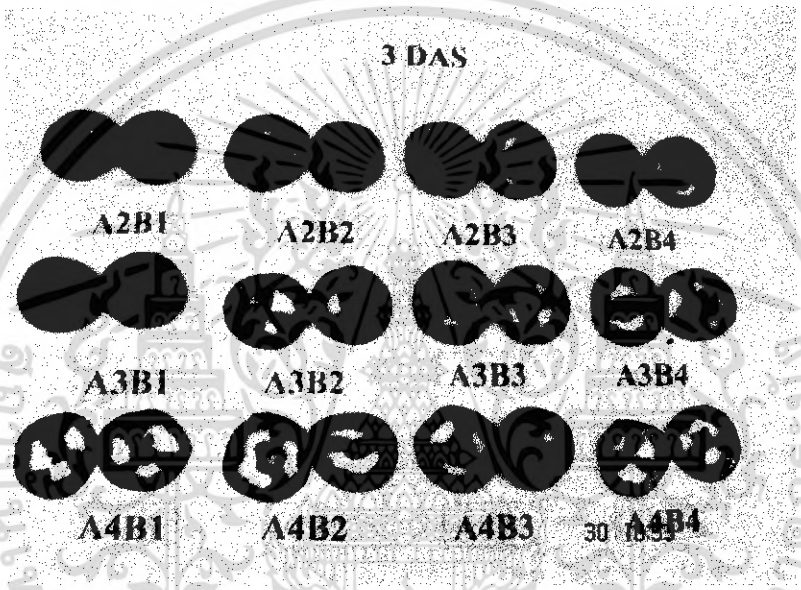
ภาพผนวกที่ 1 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดก่อนการเก็บรักษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



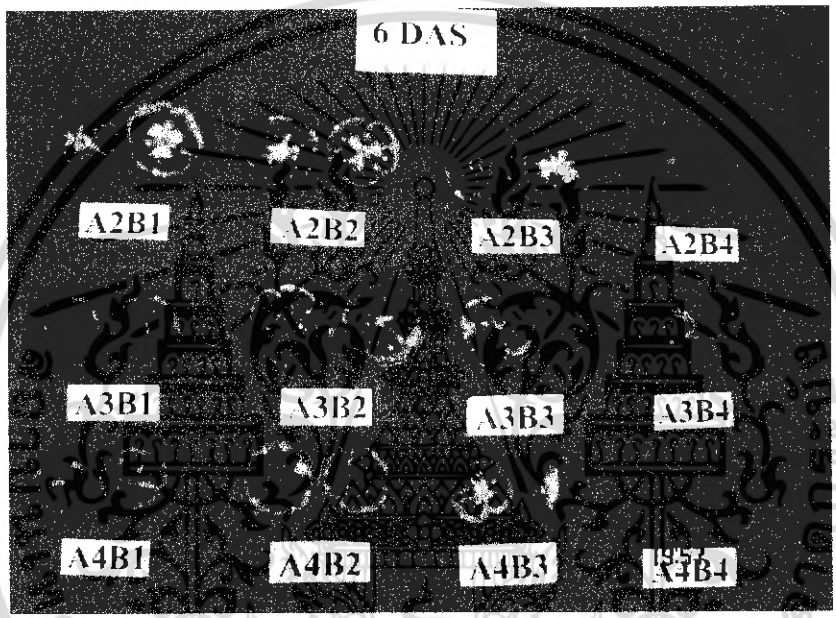
ภาพผนวกที่ 2 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 1 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



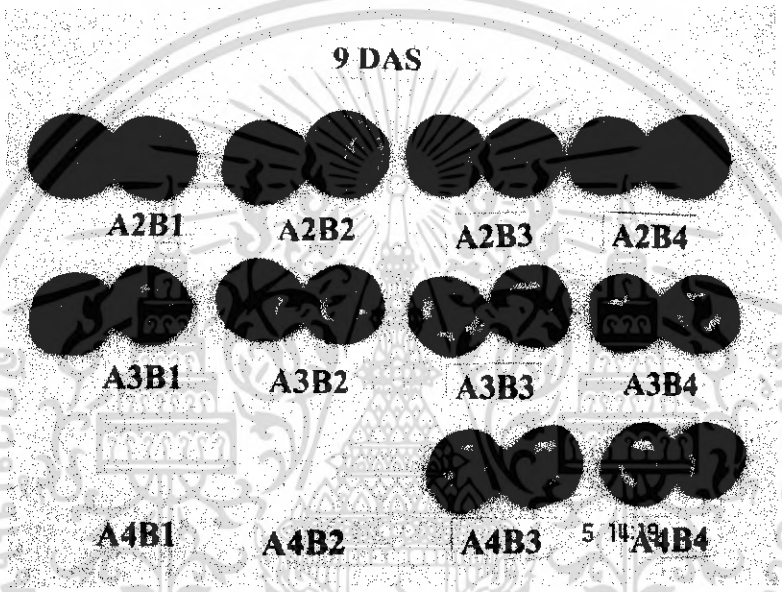
ภาพผนวกที่ 3 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 3 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



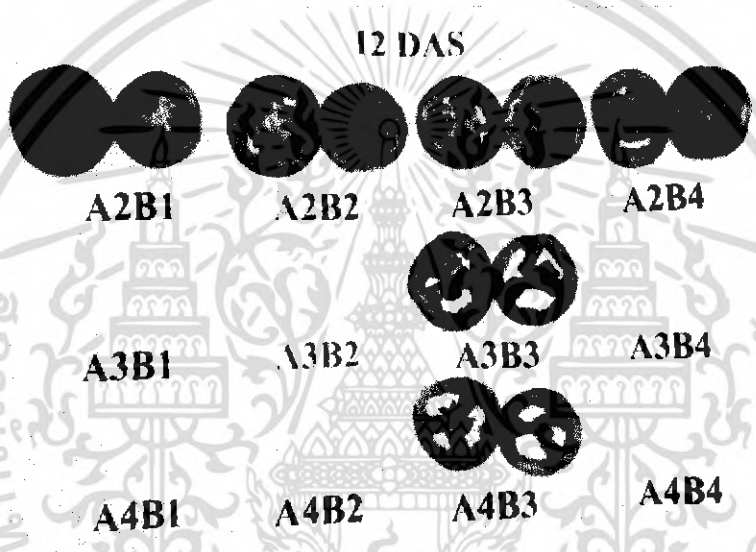
ภาพผนวกที่ 4 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 6 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



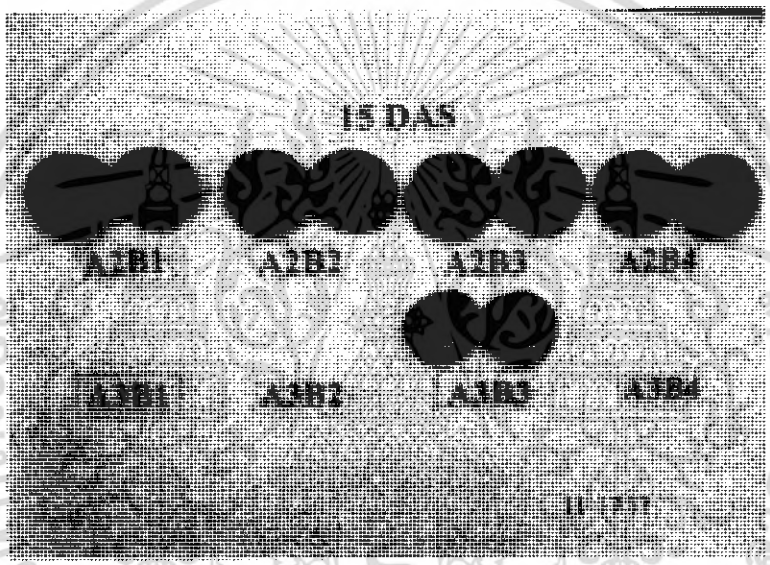
ภาพผนวกที่ 5 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 9 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



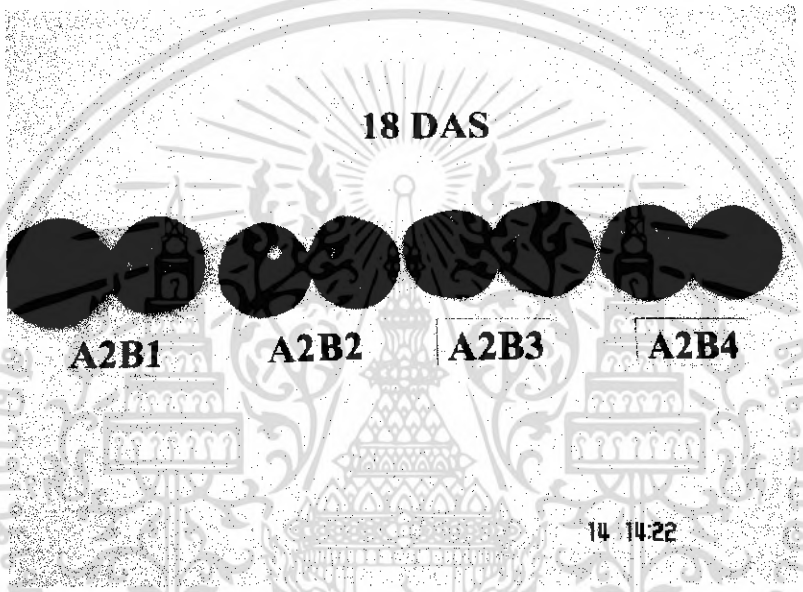
ภาพผนวกที่ 6 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 12 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



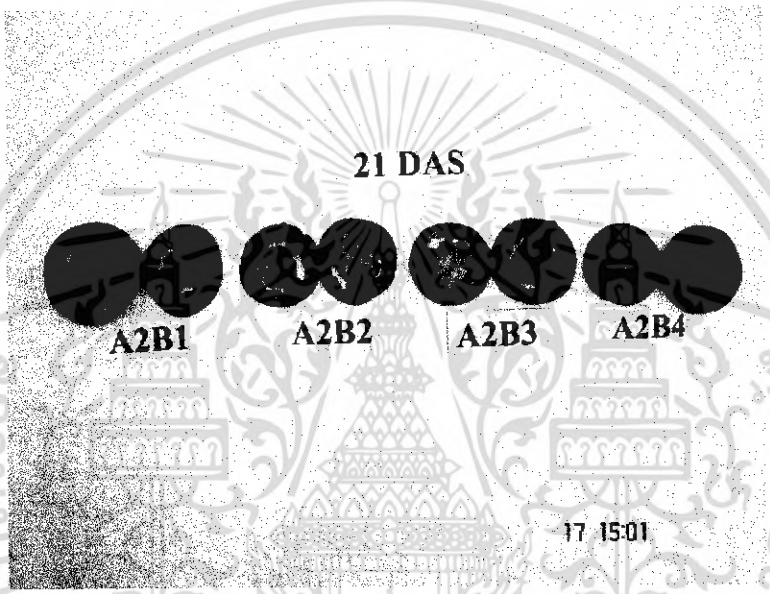
ภาพผนวกที่ 7 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 15 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 8 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 18 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพผนวกที่ 9 แสดงลักษณะมะเขือเทศหั่นสดหลังการเก็บรักษา 21 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้