

บทที่ 3

วัสดุ อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

วัสดุและอุปกรณ์

3.1 วัสดุเกษตร

ส้มเขียวหวานพันธุ์สีทอง เก็บเกี่ยวที่ระยะแก่ทางการค้า จากแหล่งปลูกในอำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ คัดเลือกผลส้มขนาดเบอร์ 5 ให้น้ำหนักผลอยู่ในช่วง 90-100 กรัม นำผลส้มมาล้างด้วยน้ำสะอาดและน้ำที่มีคลอรีนความเข้มข้น 200 ส่วนต่อล้านส่วน (ppm) เพื่อลดการปนเปื้อนของจุลินทรีย์ (Weiss and Braddock, 2002) ผึ่งให้ผิวออกแห้งที่อุณหภูมิห้อง แล้วนำไปทำการทดลอง โดยได้วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ (Completely randomized design, CRD)

3.2 อุปกรณ์วิทยาศาสตร์

3.2.1 เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (Digital Refractometer) รุ่น SDR-1 ของบริษัท Tamco Industry ประเทศญี่ปุ่น

3.2.2 เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น BA 3100P ของบริษัท Sartorius และแบบ ทศนิยม 4 ตำแหน่งรุ่น AB 54 ของบริษัท Mettler Toledo

3.2.3 เครื่องวัดความเป็นกรดด่าง (pH Meter) รุ่น pH 211 ของบริษัท Hanna ประเทศโปรตุเกส

3.2.4 เครื่องไตเตรท (Digital burette) ของบริษัท Julabo ประเทศเยอรมัน

3.2.5 เครื่องกวนสารเคมีด้วยแท่งแม่เหล็กและให้ความร้อน ของบริษัท Nuova II

3.2.6 Water bath รุ่น WV-26 ของบริษัท Julabo ประเทศเยอรมัน

3.2.7 เครื่องวัดค่าการนำไฟฟ้า (Conductivity meter) รุ่น HI 8633 ของบริษัท Hanna

ประเทศโปรตุเกส

3.2.8 เครื่องเจาะตัวอย่าง (Cork borer) ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร

3.2.9 หม้อนึ่งความดัน (Autoclave) รุ่น HL-341 ประเทศไต้หวัน

3.2.10 เทอร์โมมิเตอร์ (hold thermometer) วัดอุณหภูมิในช่วง -40 องศาเซลเซียสถึง 150 องศาเซลเซียส รุ่น 9G1 ของบริษัท Deltra Track

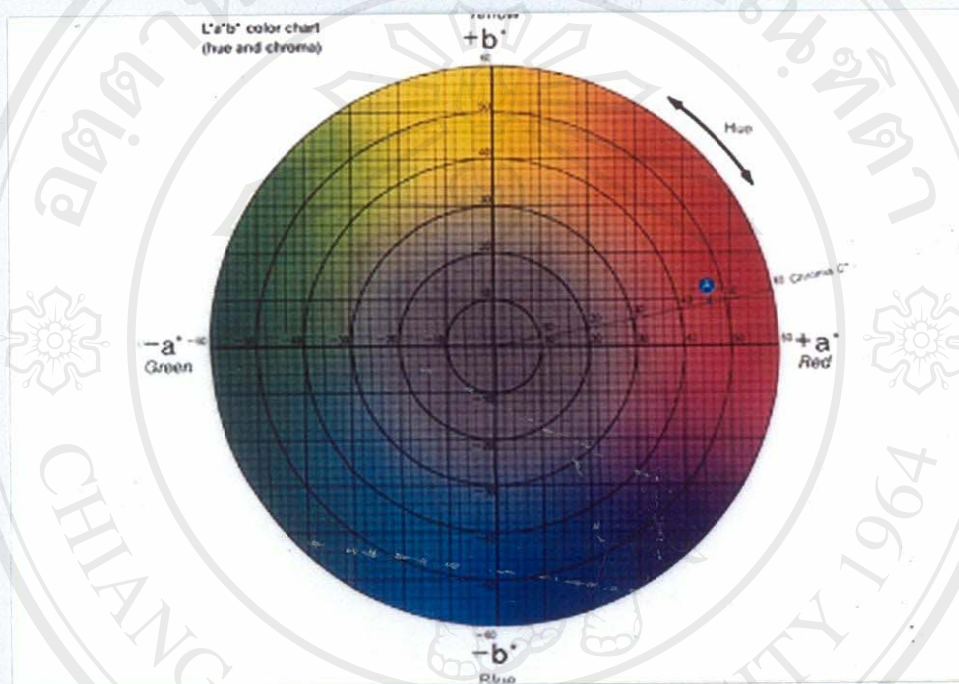
3.2.11 เครื่องวัดสี (Chromameter) รุ่น CR-300 ของบริษัท Minolta หัววัดขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8 มิลลิเมตร ซึ่งวัดสีออกมาเป็นค่า L^* , a^* และ b^*

ค่า L^* แสดงความสว่างเมื่อมีค่าใกล้ 100 และแสดงความมืดเมื่อมีค่าใกล้ 0

ค่า a^* ที่เป็นบวกแสดงว่าผลิตผลมีสีแดง ค่า a^* ที่เป็นลบแสดงว่าผลิตผลมีสีเขียว

ค่า b^* ที่เป็นบวกแสดงว่าผลิตผลมีสีเหลือง และที่เป็นลบแสดงว่าผลิตผลมีสี

น้ำเงินเข้ม



ภาพที่ 4 แผนภาพของสี (McGuire, 1992)

3.2.12 เครื่องคั้นน้ำผลไม้ พลาสติก

3.2.13 ตู้ควบคุมอุณหภูมิ (incubator) รุ่น MIR-553 บริษัท Sanyo ประเทศญี่ปุ่น

3.2.14 เทอร์โมมิเตอร์กระเปาะเปียกกระเปาะแห้ง

3.2.15 กล้องถ่ายรูป Nikon 301 ประเทศญี่ปุ่น

3.2.16 เครื่อง Gas Chromatograph (GC) รุ่น TRACE GC บริษัท Thermo Finnigan

ประเทศอิตาลี

- Detector : Thermal ionization detector (TCD)
- Column : $15 \times 1/8$ " ท่อสแตนเลส เส้นผ่านศูนย์กลาง 2.1 มิลลิเมตร
- Carrier gas : ก๊าซฮีเลียม มีอัตราการไหล 30 มิลลิลิตร/นาที โดยมีก๊าซ

ไนโตรเจน เป็น make up flow

- อุณหภูมิ column : 35 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 5 นาที จากนั้นทุกๆ 1 นาทีจะเพิ่ม
ขึ้นทีละ 20 องศาเซลเซียส จนถึง 220 องศาเซลเซียส

3.2.17 มีดปอกเปลือกผลไม้ชนิดปลอดภัย

3.2.18 เขียงพลาสติก

3.2.19 ผ้าขาวบาง

3.2.20 เครื่องแก้ว

- บีกเกอร์
- ขวดแก้วรูปชมพู่ (Erlenmeyer flask)
- ขวดปรับปริมาตร (Volumetric flask)
- ปิเปต
- บิวเรต
- กระจกตวง
- Volumetric pipette
- แท่งแก้วคนสารละลาย
- ช้อนตักสารเคมี

3.2.21 สารเคมีและวิธีการเตรียมสารเคมี

3.2.22 สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้ (titratable acidity)

- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) (sodium hydroxide, Merck) ความ
เข้มข้น 0.1 นอร์มัล เตรียมโดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์มา 4.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่นที่ผ่านการต้ม
เดือดและปรับให้เย็นแล้วปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร ในขวดปรับปริมาตร

3.2.23 สารเคมีที่ใช้หาปริมาณการรั่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (electrolyte leakage)

- สารละลายแมนนิทอล (mannitol, Merck) ความเข้มข้น 0.4 โมลาร์ เตรียมโดย
ชั่งแมนนิทอล 72.86 กรัม ละลายในน้ำกลั่นปรับปริมาตรให้ครบ 1,000 มิลลิลิตรในขวดปรับ
ปริมาตร

สถานที่ทำการวิจัย

ห้องปฏิบัติการวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวพืชสวน ภาควิชาพืชสวน และสถานวิทยาการ
หลังการเก็บเกี่ยว คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

วิธีการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ได้ศึกษาวิธีการเก็บรักษาผลส้มเขียวหวานพันธุ์สีทองที่อุณหภูมิต่ำ และลดการเกิดอาการสะท้านหนาวของผลส้มโดยใช้วิธีการทางกายภาพ โดยแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 การทดลอง ดังนี้

การทดลองที่ 1 ผลของการลดอุณหภูมิลำดับขั้นต่ออายุการเก็บรักษาและอาการสะท้านหนาว

วางแผนการทดลอง แบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) มี 6 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ผล

วิธีการทดลอง

นำผลส้มเขียวหวานที่เตรียมตามข้อ 3.1 มาบรรจุลงในกล่องกระดาษขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 29 x 41.8 x 9 เซนติเมตร นำมาลดอุณหภูมิตามลำดับขั้น ตามกรรมวิธีต่างๆ จนถึงอุณหภูมิที่ใช้เก็บรักษา แล้วจึงนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 86 เปอร์เซ็นต์ และ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ (Sala and Lafuente, 2000) โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 6 กรรมวิธี

กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 86 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาโดยลดอุณหภูมิลำดับขั้นจากอุณหภูมิห้องเป็น 15 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน 10 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เพื่อหาอายุการเก็บรักษาและอาการสะท้านหนาว

กรรมวิธีที่ 4 เก็บรักษาโดยลดอุณหภูมิลำดับขั้นจากอุณหภูมิห้องเป็น 15 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน 10 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน 5 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 86 เปอร์เซ็นต์ เพื่อหาอายุการเก็บรักษาและอาการสะท้านหนาว

กรรมวิธีที่ 5 เก็บรักษาโดยลดอุณหภูมิลำดับขั้นจากอุณหภูมิห้องเป็น 15 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน 10 องศาเซลเซียส 2 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90 เปอร์เซ็นต์ เพื่อหาอายุการเก็บรักษาและอาการสะท้านหนาว

กรรมวิธีที่ 6 เก็บรักษาโดยลดอุณหภูมิลำดับขั้นจากอุณหภูมิห้องเป็น 15 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน 10 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน 5 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน ความชื้นสัมพัทธ์ 86 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส เพื่อหาอายุการเก็บรักษาและอาการสะท้อนหนาว

สุ่มตัวอย่างออกมาทุก 7 วัน เพื่อทำการบันทึกผลและวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีดังนี้

1. วัดอุณหภูมิของผลส้มโดยใช้ probe ของเทอร์โมมิเตอร์แทงเข้าไปที่ด้านติดขั้วของผล ส้มให้หัว probe เข้าไปในผลส้มประมาณครึ่งหนึ่งของความยาว
2. วัดการสูญเสียน้ำหนัก คิดในรูปของเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก โดยชั่งผลส้มก่อน และภายหลังการเก็บรักษา แล้วนำค่าที่ได้มาคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนัก} = \frac{\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักภายหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักก่อนเก็บรักษา}} \times 100$$

3. วัดสีของเปลือกโดยใช้เครื่อง Chromameter รุ่น CR-300 ของบริษัท Minolta ซึ่งวัดเป็นค่า L*, a* และ b* โดยสุ่มผลส้มมา 5 ผลต่อซ้ำ วัดสีเปลือกด้านนอก โดยการวัดผลละ 3 ตำแหน่ง บริเวณใกล้ขั้วผล กลางผล และด้านล่างผล

4. วิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบทางเคมี โดยการวัดเปอร์เซ็นต์ของของแข็งที่ละลายน้ำได้ นำน้ำคั้นของผลส้มที่ได้มาวัดด้วยเครื่อง Digital Refractometer (รุ่น SDR-1 ของบริษัท Tamco Industry) ค่าที่อ่านได้มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ และใช้น้ำกลั่นเป็นตัวปรับค่าให้เป็นศูนย์ก่อนใช้

5. ค่าพีเอช นำน้ำคั้นของผลส้มที่ได้มาวัดหาค่าพีเอชด้วยเครื่องพีเอชมิเตอร์ pH meter (รุ่น pH 211 ของบริษัท Hanna)

6. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้ นำน้ำคั้นของผลส้มที่ได้มา 5 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่นที่ผ่านการต้มเดือดมาแล้วลงไปจำนวน 50 มิลลิลิตร นำไปไตเตรทกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล จนถึงจุดยุติที่พีเอช 8.2 โดยใช้เครื่องพีเอชมิเตอร์ แล้วนำค่าปริมาตรสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ใช้มาคำนวณปริมาณกรดทั้งหมดที่ไตเตรทได้ มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\%TA = \frac{\text{ความเข้มข้นของ NaOH}(0.1 \text{ N}) \times \text{ปริมาตรของ NaOH ที่ใช้ (มล.)} \times 0.007 \times 100}{\text{ปริมาตรน้ำคั้น (มล.)}}$$

1 มิลลิลิตรของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัลทำปฏิกิริยาสมมูลพอดีกับกรดซิตริก 0.007 กรัม

7. การร่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์

7.1 ปอกเปลือกส้มเจาะด้วย cork borer ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 10 มิลลิเมตร เจาะตัวอย่างของเปลือกส้ม ให้ได้จำนวน 5 ชิ้น

7.2 ล้างตัวอย่างด้วยน้ำ de-ionized 3 ครั้ง

7.3 ซับน้ำที่ผิวออกด้วยกระดาษทิชชู

7.4 นำตัวอย่างเปลือกส้มแช่ลงในสารละลายแมนนิทอล ความเข้มข้น 0.4 โมลาร์ จำนวน 25 มิลลิลิตร ที่อยู่ในขวดแก้วรูปชมพู่ขนาด 125 มิลลิลิตร วางไว้ที่อุณหภูมิห้อง นาน 4 ชั่วโมง

7.5 นำสารละลายในขวดแก้วรูปชมพู่เทใส่ลงในกระบอกตวง แล้ววัดค่าการนำไฟฟ้า (electrical conductivity) โดยใช้เครื่อง Conductivity meter รุ่น HI 8633 N ของบริษัท Hanna

7.6 เทสารละลายกลับคืนลงในขวดแก้วรูปชมพู่เดิม แล้วนำตัวอย่างไปนึ่งในหม้อนึ่งความดันไอน้ำ (autoclave) ที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสความดัน 15 ปอนด์ นาน 20 นาที ปล่อยให้เย็นแล้วนำไปวัดค่าการนำไฟฟ้าอีกครั้ง แล้วคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การร่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (McCollum and McDonald, 1991)

$$\text{เปอร์เซ็นต์การร่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์ (A)} = \frac{B}{C} \times 100$$

C

โดยที่ A คือ เปอร์เซ็นต์การร่วไหลของสารอิเล็กโทรไลต์

B คือ ค่าการนำไฟฟ้าของสารอิเล็กโทรไลต์ ภายหลังจากแช่นาน 3 ชั่วโมง

C คือ ค่าการนำไฟฟ้าของสารอิเล็กโทรไลต์ ทั้งหมดภายหลังจาก autoclave

8. อาการสะท้อนหวานของเปลือกผลส้ม (Wang, 1994)

ก. การเปลี่ยนแปลงสีผิว โดยการประเมินด้วยสายตา พิจารณาตามระบบคะแนน

1 = ผิวสีเขียวปกติ ไม่มีรอยบวม

2 = ผิวสีเขียว มีจุดสีน้ำตาล มีรอยบวมน้อยกว่า 25 เปอร์เซ็นต์ ของผล

3 = ผิวสีเขียว มีจุดสีน้ำตาล มีรอยบวมมากกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ของผล

4 = ผิวสีเขียว มีจุดสีน้ำตาล มีรอยบวมน้อยกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของผล

5 = ผิวสีเขียว มีจุดสีน้ำตาล มีรอยบวมมากกว่า 75 เปอร์เซ็นต์ ของผล

9. วัดปริมาณก๊าซโดยใช้เครื่อง Gas Chromatograph (GC) รุ่น TRACE GC โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Smith, 1995)

9.1 นำผลส้มมาชั่งน้ำหนักก่อนบรรจุไว้ในกล่องพลาสติกขนาด 173 x 27 x 11 เซนติเมตร ซึ่งทำเป็นระบบปิด โดยมีเซปตัมปิดไว้ที่รูเพื่อทำการดูดก๊าซ

9.2 ดูดก๊าซเพื่อนำมาฉีดเข้าเครื่อง Gas Chromatograph (GC) ที่ Injector port

$$\text{Respiration rate (mg CO}_2\text{/kg.h)} = \frac{\text{difference in CO}_2\text{ (%) x free volume (ml) x 321.75}{\text{time sealed (mins) x weight (kg) x (273 + stored temperature } ^\circ\text{C)}}$$

โดยที่ difference in CO₂ (%) = CO₂ ที่วัดได้จากตัวอย่าง - 0.03

free volume = volume ภาชนะ - volume ผลส้ม

การทดลองที่ 2 ผลของอุณหภูมิสูงต่ออายุการเก็บรักษาและอาการสั้กันหนาว

วางแผนการทดลอง แบบ 2x3x2 Factorial in completely randomized design มี 4 กรรมวิธีๆ ละ 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ผล โดยมี 3 ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ 1 คือ อุณหภูมิน้ำร้อน มี 2 ระดับ ปัจจัยที่ 2 คือ เวลาที่ใช้ในการจุ่ม มี 3 ระดับ และปัจจัยที่ 3 คือ อุณหภูมิที่เก็บรักษา มี 2 ระดับ

วิธีการทดลอง

นำผลส้มเขียวหวานที่เตรียมตามข้อ 3.1 มาจุ่มในน้ำร้อนอุณหภูมิ 50 และ 53 องศาเซลเซียส นาน 3±2 นาที มาบรรจุลงในกล่องกระดาษขนาด กว้าง x ยาว x สูง เท่ากับ 29 x 41.8 x 9 เซนติเมตร แล้วจึงนำไปเก็บรักษาในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 2±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 89 เปอร์เซ็นต์ และ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 82 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำมาทำการทดลองต่อไป

กรรมวิธีที่ 1 จุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1, 3 และ 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 จุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส นาน 1, 3 และ 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 2 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 3 จุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 50 องศาเซลเซียส นาน 1, 3 และ 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 4 จุ่มน้ำร้อนอุณหภูมิ 53 องศาเซลเซียส นาน 1, 3 และ 5 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส

สุ่มตัวอย่างออกมาทุก 7 วัน เพื่อทำการบันทึกและวิเคราะห์ผลการทดลอง เช่นเดียวกับการทดลองที่ 1

การทดลองที่ 3 ผลของการสลับอลหุมิสูงต่ออายุการเก็บรักษาและอาการสะท้อนหา

วางแผนการทดลอง แบบสุ่มสมบูรณ์ (completely randomized design : CRD) มี 3 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ซ้ำละ 3 ผล

วิธีการทดลอง

นำผลส้มเขียวหวานที่เตรียมตามข้อ 3.1 นำผลส้มที่เก็บรักษาโดยใช้อุณหภูมิต่ำที่อุณหภูมิ 3 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 91 เปอร์เซ็นต์ และ 15 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 85 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งการทดลองออกเป็น 3 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 3 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 2 เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 15 องศาเซลเซียส

กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาผลส้มโดยสลับอลหุมิที่ 3 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 3 สัปดาห์ และ 15 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 2 สัปดาห์ (Schirra and Cohen, 1999)

สุ่มตัวอย่างออกมาทุก 7 วัน เพื่อทำการบันทึก (เหมือนการทดลองที่ 1)

การทดลองที่ 4 คุณภาพของส้มเขียวหวานพันธุ์สีทองภายหลังการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ

นำผลการทดลองที่ดีที่สุดของการทดลองที่ 1, 2 และ 3 คือ

กรรมวิธีที่ 1 เก็บรักษาโดยสลับอลหุมิจากอุณหภูมิต่ำเป็น 15 องศาเซลเซียส นาน 1 วัน

10 องศาเซลเซียส นาน 2 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส

ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 2 ร้อนน้ำร้อนอุณหภูมิต่ำ 50 องศาเซลเซียส นาน 1 นาที แล้วนำไปเก็บรักษาที่

อุณหภูมิต่ำ 5 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 95 เปอร์เซ็นต์

กรรมวิธีที่ 3 เก็บรักษาที่อุณหภูมิต่ำ 15 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 91 เปอร์เซ็นต์

นำทั้ง 3 กรรมวิธีมาเปรียบเทียบคุณภาพด้านประสาทสัมผัส (สี กลิ่น รสชาติ เนื้อสัมผัส และการยอมรับรวม) โดยวิธี Description ใช้ผู้ทดสอบชิมที่ผ่านการฝึกหัดแล้ว 7 คน ใช้ระดับการให้คะแนน 1-7 คะแนน ตามตารางการทดสอบชิม