



ผลของสารเคลือบผิวและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ

หลังการเก็บเกี่ยวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

เกียรติชัย สรรณคมน์

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของความสมบูรณ์ของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

พ.ศ. 2555

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยแม่โจ้



ใบรับรองวิทยานิพนธ์

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการ มหาวิทยาลัยแม่โจ้
ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว

ชื่อเรื่อง

ผลของสารเคลือบผิวและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ
หลังการเก็บเกี่ยวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง

โดย

เกียรติชัย วรรณคมน์

พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการที่ปรึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.ขงพุทธ ชำมดี)

วันที่ 21 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา รตนะมโน)

วันที่ 21 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2555

กรรมการที่ปรึกษา

(อาจารย์ ดร.กัลย์ กัลยาณมิตร)

วันที่ 21 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2555

ประธานกรรมการประจำหลักสูตร

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา รตนะมโน)

วันที่ 21 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2555

สำนักบริหารและพัฒนาวิชาการรับรองแล้ว

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จันนิพร ขบพร)

ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

วันที่ 28 เดือน ก.พ. พ.ศ. 2555

ชื่อเรื่อง	ผลของสารเคลือบผิวและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพ หลังการเก็บเกี่ยวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง
ชื่อผู้เขียน	นายเกียรติชัย สรณกมนั
ชื่อปริญญา	วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว
ประธานกรรมการที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร.ขงยุทธ ข้ามสี

บทคัดย่อ

ทำการศึกษาผลของสารเคลือบผิวและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง โดยนำผลส้มสายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2553) และในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม 2553) มาเคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทางการค้า ยี่ห้อ ZIVDAR ความเข้มข้น 80, 90 และ 100% แล้วนำมาเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพและชีวเคมีทุกๆ 7 วัน หลังการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 7, 14, 21 และ 28 วัน นำผลส้มออกมาเก็บต่อที่สภาพอุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) สำหรับผลส้มที่ผลิตนอกฤดู และ $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH สำหรับผลส้มที่ผลิตในฤดู) นาน 12 วัน ทำการตรวจสอบคุณภาพด้านกายภาพและชีวเคมีทุกๆ 3 วัน ผลการทดลองพบว่า ในระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น ผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสาร ZIVDAR เข้มข้น 90% มีการสูญเสียน้ำหนักสด ค่า L^* ค่า chroma ค่า hue angle ลักษณะปรากฏภายนอก กลิ่นและรสชาติผิดปกติ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (TSS) ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (TA) อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA ratio) การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณวิตามิน บี2 (ไรโบฟลาวิน) และปริมาณวิตามิน บี6 (ไพริดอกซิน) ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้สาร ZIVDAR เข้มข้น 100% ซึ่งส่งผลให้ผลส้มนอกฤดูและในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสาร ZIVDAR เข้มข้น 90% มีอายุการเก็บรักษานาน 14 และ 21 วัน ตามลำดับ ส่วนระหว่างการนำผลส้มออกมาเก็บต่อที่อุณหภูมิห้อง พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวความเข้มข้นต่ำกว่ามีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่ความเข้มข้นสูงกว่า และมีแนวโน้มมีลักษณะปรากฏภายนอกต่ำกว่าด้วย อย่างไรก็ตาม หลังจากการเก็บ

นาน 12 วัน การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสาร ZIVDAR เพิ่มขึ้น 90 และ 100% (น้อยกว่า 10%) และลักษณะปรากฏภายนอกยังเป็นที่ยอมรับของตลาดได้ การใช้สารเคลือบผิวผลส้มในฤดูที่ความเข้มข้นต่ำ มีผลทำให้ค่า chroma น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นสูงกว่า แต่ไม่ผลต่อค่าดังกล่าวกับผลส้มนอกฤดู นอกจากนี้ยังพบอีกว่า การลดความเข้มข้นของสารเคลือบผิวลง ไม่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติผิดปกติ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณวิตามินซี ปริมาณวิตามิน บี2 (ไรโบฟลาวิน) และ ปริมาณวิตามิน บี6 (ไพริดอกซิน) ของผลส้มนอกฤดูและในฤดู

Title	Effect of Coating Material and Storage Duration on Postharvest Qualities of Tangerine cv. Sai Nam Puang
Author	Mr. Kaittichai Soranacom
Degree of	Master of Science in Postharvest Technology
Advisory	Associate Professor Dr. Yongyut Khamsee

ABSTRACT

The effect of coating material and storage duration on postharvest qualities of Tangerine cv. Sai Nam Puang was studied using off-season tangerines (harvested in March 2010) and in-season tangerines (harvested in December 2010). The fruits were coated with 80, 90 and 100% ZIVDAR and stored at cold room ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95% RH) for 28 days and were then measured of their physical and biochemical properties in every 7 days. After storage for 7, 14, 21 and 28 days at cold room temperature, fruits were then stored at ambient conditions ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-65% RH for off-season fruit and $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-65% RH for in-season fruit) for 12 days with fruit quality measured every 3 days. Results showed that off-season and in-season fruits coated with 90% ZIVDAR had fresh weight loss, L^* value, chroma, hue angle, appearance, off-flavor, total soluble solids (TSS), titratable acidity (TA), TSS/TA ratio, reducing sugar change, vitamin C, vitamin B2 (riboflavin) and vitamin B6 (pyridoxine) contents, not significantly different from 100% ZIVDAR when stored at cold room. Results also indicated that off-season and in-season fruits coated with 90% ZIVDAR had storage life of 14 and 21 days, respectively. During storage at ambient conditions, the off-season and in-season fruits coated with lower concentration had more weight loss than those with higher concentration. Fruits coated with lower concentration also tended to have lower quality of external appearance as compared with those coated in higher concentration. However, weight loss (lower than 10%) and external appearance of fruits coated with 90 and 100% ZIVDAR were still market accepted after storage for 12 days. In-season fruits

coated with lower concentration had also lower chroma than those with higher concentration coating. However, the reduction of coating concentration had no effect on chroma of off-season fruits. The results also showed that reduction of coating concentration did not affect the off-flavor, L* value, hue angle, TSS, TA, TSS/TA ratio, reducing sugar change and vitamin C, vitamin B2 (riboflavin) and vitamin B6 (pyridoxine) contents of both off-season and in-season fruits.



กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ ดร.ขงบุท ข้ามสี่ ประธานกรรมการที่ปรึกษาที่กรุณาให้คำแนะนำในการดำเนินงานทดลอง ตลอดจนช่วยสนับสนุนวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในงานทดลองและให้คำแนะนำ ปรึกษาและเป็นกำลังใจ ตลอดจนตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุจิตรา รตนะมโน และอาจารย์ ดร.กัลย์ กัลยาณมิตร กรรมการที่ปรึกษา และรองศาสตราจารย์ ดร. คณัย บุญเกียรติ อาจารย์ตัวแทนบัณฑิตวิทยาลัยที่ได้ให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขวิทยานิพนธ์จนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบคุณคณาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนและให้วิชาความรู้ ตลอดจนผู้มีพระคุณทุกท่าน ขอขอบคุณพี่ธุรการ ตลอดจนเจ้าหน้าที่และคณาจารย์สาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวทุกท่านที่ให้ความสะดวกและช่วยเหลือตลอดมา

ท้ายนี้ข้าพเจ้ากราบขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ ที่สนับสนุน ค่าใช้จ่ายตลอดการศึกษาและเป็นกำลังใจตลอดมา ขอขอบคุณทุกๆ คนในครอบครัว รวมถึงพี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ช่วยเหลือทุกๆ ด้านและเป็นกำลังใจมาโดยตลอด

เกียรติชัย สรณคมน์

กุมภาพันธ์ 2555

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
ABSTRACT	(5)
กิตติกรรมประกาศ	(7)
สารบัญ	(8)
สารบัญภาพ	(10)
สารบัญตารางผนวก	(23)
บทที่ 1 บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	2
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
ถิ่นกำเนิดและการแพร่กระจาย	3
การจำแนกสายพันธุ์ที่สำคัญของพืชตระกูลส้ม	3
สายพันธุ์ส้มที่นิยมปลูกในประเทศไทย	8
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผลส้ม	9
การเจริญเติบโตและพัฒนาของผล	10
ดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลส้ม	11
การเก็บเกี่ยวผลส้ม	12
ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลส้ม	13
การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ตระกูลส้ม	15
การใช้สารเคลือบผิวกับผลไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยว	18
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	24
อุปกรณ์และวัสดุเกษตร	24
สถานที่ทำการทดลอง	26
วิธีการทดลอง	26

บทที่ 4 ผลการทดลองและวิจารณ์	35
การสูญเสียน้ำหนัก	35
การประเมินด้านกลิ่นและรสชาติผิดปกติและลักษณะปรากฏภายนอก	36
สีผิวผลส้ม	38
ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้	41
ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้	42
อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้	43
ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์	44
ปริมาณวิตามินซี	45
ปริมาณวิตามินบี 2	46
ปริมาณวิตามินบี 6	47
บทที่ 5 สรุปผลการทดลอง	119
บรรณานุกรม	120
ภาคผนวก	127
ภาคผนวก ก ตารางวิเคราะห์ทางสถิติ	128
ภาคผนวก ข ประวัติผู้วิจัย	189

สารบัญภาพ

ภาพ		หน้า
1	ส่วนประกอบของผลส้ม	10
2	อัตราการหายใจของผลไม้ประเภท climacteric และ non-climacteric ในช่วงของการเจริญและพัฒนาของผล	18
3	แผ่นภาพสี	30
4	กราฟมาตรฐานวิตามินซี	33
5	กราฟมาตรฐานวิตามินบี 2	34
6	กราฟมาตรฐานวิตามินบี 6	34
7	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	48
8	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	49
9	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	50
10	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	51

ภาพ	หน้า
11 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	52
12 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	53
13 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	54
14 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	55
15 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	56
16 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	57

ภาพ	หน้า
17 คำ L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	58
18 คำ L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	59
19 คำ L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	60
20 คำ L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	61
21 คำ L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	62
22 คำ Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	63

ภาพ	หน้า	
23	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	64
24	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	65
25	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	66
26	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	67
27	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	68
28	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	69

ภาพ	หน้า	
29	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	70
30	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	71
31	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	72
32	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	73
33	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	74
34	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	75

ภาพ	หน้า
35 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	76
36 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	77
37 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	78
38 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	79
39 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	80
40 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	81

ภาพ	หน้า
41 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	82
42 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	83
43 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	84
44 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	85
45 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	86

ภาพ

หน้า

- 46 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของ
ผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน
แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$,
60-65 %RH) นาน 12 วัน 87
- 47 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่
เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$,
90-95 %RH นาน 28 วัน 88
- 48 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่
เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$,
90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$,
55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 89
- 49 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่
เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$,
90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$,
55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 90
- 50 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่
เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$,
90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$,
55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 91
- 51 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่
เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$,
90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$,
55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 92

ภาพ	หน้า
52 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	93
53 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	94
54 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	95
55 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	96
56 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	97
57 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	98

ภาพ

หน้า

- 58 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 99
- 59 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 100
- 60 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 101
- 61 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 102
- 62 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน 103
- 63 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 104

ภาพ	หน้า
64 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	105
65 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	106
66 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน	107
67 ค่าเริ่มต้นของสีผิว ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (มีนาคม, 2553)	108
68 ค่าเริ่มต้นของสีผิว ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดู (ธันวาคม, 2553)	108
69 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	109
70 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	110
71 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$ องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์เป็นเวลา 7 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	111

ภาพ

หน้า

- 72 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 112
- 73 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 14 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 113
- 74 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 14 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 114
- 75 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 21 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 115
- 76 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5±2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 21 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 116

ภาพ

หน้า

- 77 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 5?2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 117
- 78 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่ อุณหภูมิ 5?2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน 118

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวก		หน้า
1	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	129
2	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	129
3	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60RH) นาน 12 วัน	130
4	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60RH) นาน 12 วัน	130
5	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60RH) นาน 12 วัน	131
6	การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	131

ตารางผนวก

หน้า

- 7 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 132
- 8 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 132
- 9 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 133
- 10 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 133
- 11 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน 134
- 12 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน 134

ตารางผนวก

หน้า

- 13 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 135
- 14 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 135
- 15 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 136
- 16 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 136
- 17 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 137
- 18 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 137

ตารางผนวก

หน้า

19	ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	138
20	ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	138
21	ค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	139
22	ค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	139
23	ค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	140
24	ค่า L* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	140

ตารางผนวก

หน้า

25	ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สาขาน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	141
26	ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สาขาน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	141
27	ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สาขาน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	142
28	ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สาขาน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	142
29	ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สาขาน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	143
30	ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สาขาน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	143

ตารางผนวก

หน้า

31	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	144
32	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	144
33	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	145
34	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	145
35	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	146
36	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	146

ตารางผนวก

หน้า

37	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	147
38	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	147
39	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	148
40	ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	148
41	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	146
42	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	149

ตารางผนวก

หน้า

43	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	150
44	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	150
45	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	151
46	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	151
47	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	152
48	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	152

ตารางผนวก

หน้า

49	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	153
50	ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	153
51	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	154
52	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	154
53	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	155
54	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	155

ตารางผนวก

หน้า

55	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	156
56	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	156
57	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	157
58	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	157
59	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	158
60	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	158

ตารางผนวก

หน้า

61	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	159
62	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	159
63	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	160
64	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	160
65	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	161
66	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	161

ตารางผนวก

หน้า

67	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายนํ้าฝิ่งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	162
68	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายนํ้าฝิ่งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	162
69	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายนํ้าฝิ่งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	163
70	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายนํ้าฝิ่งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	163
71	อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายนํ้าฝิ่งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	164
72	อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้คือปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายนํ้าฝิ่งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	164

ตารางผนวก

หน้า

- 73 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สาหร่ายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 165
- 74 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สาหร่ายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 165
- 75 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สาหร่ายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 166
- 76 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สาหร่ายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 166
- 77 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สาหร่ายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 167

ตารางผนวก

หน้า

- 78 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 167
- 79 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 168
- 80 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 168
- 81 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน 169
- 82 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน 169
- 83 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน 170

ตารางผนวก

หน้า

84	ปริมาณน้ำตาลรีตวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	170
85	ปริมาณน้ำตาลรีตวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	171
86	ปริมาณน้ำตาลรีตวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	171
87	ปริมาณน้ำตาลรีตวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	172
88	ปริมาณน้ำตาลรีตวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	172
89	ปริมาณน้ำตาลรีตวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	173

ตารางผนวก

หน้า

90	ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	173
91	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	174
92	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	174
93	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	175
94	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	175
95	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	176

ตารางผนวก

หน้า

96	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	176
97	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	177
98	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	177
99	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	178
100	ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	178
101	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	179

ตารางผนวก

หน้า

102	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	179
103	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	180
104	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	180
105	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	181
106	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	181
107	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	182

ตารางผนวก

หน้า

108	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	182
109	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	183
110	ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	183
111	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	184
112	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน	184
113	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	185

ตารางผนวก

หน้า

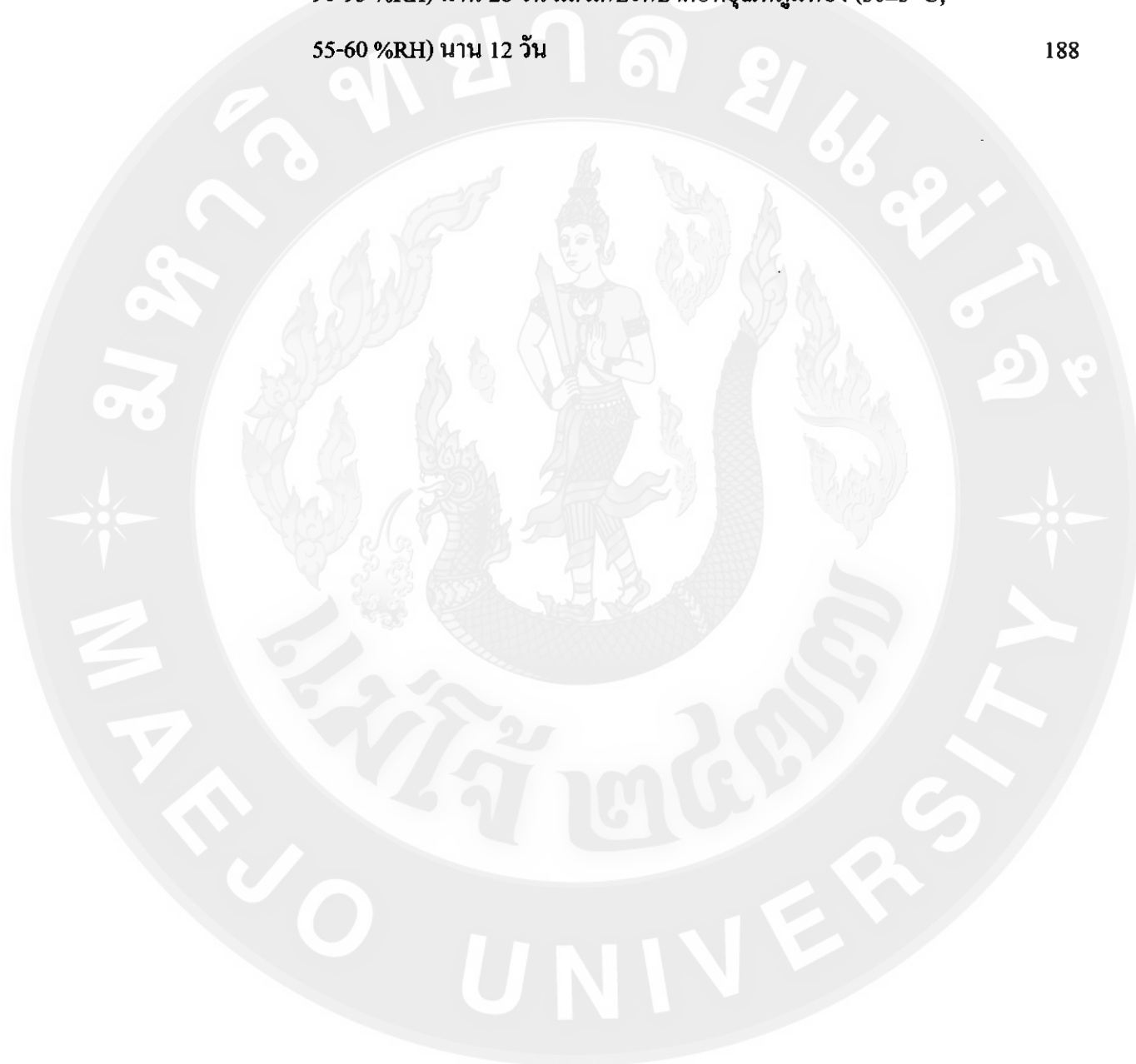
114	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	185
115	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	186
116	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	186
117	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	187
118	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	187
119	ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน	188

ตารางผนวก

หน้า

- 120 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย
ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C,
90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 3 °C,
55-60 %RH) นาน 12 วัน

188



บทที่ 1

บทนำ

ส้มเขียวหวานเป็นผลไม้ที่คนไทยนิยมบริโภคกันทั่วไป มีพื้นที่ปลูกอยู่ทั่วประเทศ โดยแหล่งปลูกที่ใหญ่ที่สุด คือ จังหวัดเชียงใหม่ ผลผลิตส่วนใหญ่จะใช้เพื่อบริโภคภายในประเทศ บางส่วนส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ มีมูลค่าปีละหลายสิบล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2553) มีรายงานว่า การปฏิบัติภายหลังการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม ได้แก่ การคัดผลที่มีตำหนิ เช่น ผลชำรุดที่บวมแตกจากการเก็บเกี่ยว มีร่องรอยการทำลายของโรคและแมลงออก การทำความสะอาดโดยการใช้ผ้าสะอาดชุบน้ำเช็ดทั่วทั้งผล หรือล้างน้ำสะอาด เพื่อกำจัดสิ่งสกปรกและรอยคราบสารเคมีออก จากนั้นจึงให้ผิวแห้ง และเคลือบผิวผลส้มด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ จะช่วยชะลอการสูญเสียน้ำหนักและยืดอายุการวางจำหน่ายของส้มได้นานขึ้น (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2549) อย่างไรก็ตามการเคลือบผิวและการเก็บรักษาที่ไม่ถูกต้องจะทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน เช่น การวางจำหน่ายที่อุณหภูมิสูง ส่งผลให้เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติขึ้นภายในผลส้ม (จริงแท้, 2538) เพราะการเคลือบผิวนั้นควบคุมอัตราการซึมผ่านเข้า-ออกของก๊าซออกซิเจนระหว่างบรรยากาศเข้าสู่ผลส้มให้เกิดขึ้นได้น้อยลง ทำให้ภายในผลส้มมีปริมาณก๊าซออกซิเจนต่ำมาก และมีการสะสมก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ภายในผลเพิ่มมากขึ้นด้วย (Cohen, et al., 1990; Petrack et al., 1998; Alleyne and Hagenmaier, 2000)

การเก็บรักษาด้วยวิธีการเคลือบผิวและการใช้อุณหภูมิต่ำ ช่วยให้กระบวนการเมแทบอลิซึมต่างๆ เช่น การสูญเสีย น้ำ และอัตราการหายใจของผลผลิตลดลง มีผลให้อายุการวางจำหน่ายยาวนานขึ้น (วงศ์เดือน, 2546) มีรายงานการใช้สารเคลือบผิวชนิดต่างๆ กับผลส้มพบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ซึ่งเป็นสารเคลือบผิวทางการค้าที่นิยมนำมาใช้เคลือบผิวผลผลิตสดมากอีกชนิดหนึ่ง ให้ผลในการรักษาคุณภาพของผลส้มได้ดีกว่าสารเคลือบผิวชนิดอื่น (ดนัย และคณะ, 2550) อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคลือบผิวผลส้มนั้น บางครั้งมีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผิวของผลส้มเป็นวาวมัน สวยงาม สำหรับดึงดูดผู้บริโภค เนื่องจากระยะเวลาเพื่อการวางจำหน่ายไม่นานมากนัก การใช้สารเคลือบผิวจึงไม่ค่อยเน้นประโยชน์ในแง่ของการลดการเปลี่ยนแปลงของคุณภาพด้านอื่นมากนัก ซึ่งการใช้สารเคลือบผิวเป็นส่วนที่เกษตรกรหรือผู้ประกอบการต้องแบกรับภาระต้นทุนการผลิต

ที่เพิ่มขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งกับผู้ประกอบการรายย่อยและทำการผลิตส้มนอกฤดูที่ผลผลิตส่วนใหญ่วางจำหน่ายภายในประเทศ การใช้สารเคลือบผิวจึงเน้นเพื่อความสะดวกของผิวเป็นสำคัญ ถ้าสามารถลดค่าใช้จ่ายในการเคลือบผิวลงได้ น่าจะทำให้ต้นทุนการผลิตส้มลดลงได้ มีรายงานการลดความเข้มข้นของสารเคลือบผิวทางการค้า Citrus shine ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักสดของผลส้มลงได้ (สุภาพ, 2531) งานวิจัยนี้จึงศึกษาผลของการลดความเข้มข้นของสารเคลือบผิวลงสำหรับใช้ในการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง เพื่อนำมาใช้กับผลส้มที่วางจำหน่ายในท้องตลาดที่ไม่ห่างไกลจากแหล่งปลูกมากนัก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อศึกษาระดับความเข้มข้นของสารเคลือบผิวส้มที่เหมาะสมในการรักษาคุณภาพของส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง และระยะเวลาที่เหมาะสมในการเก็บรักษาผลส้มที่ได้รับการเคลือบผิว

บทที่ 2

การตรวจเอกสาร

ถิ่นกำเนิดและการแพร่กระจาย

มีรายงานว่าพืชในสกุล Citrus นั้น มีถิ่นกำเนิดอยู่ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ รวมไปถึงทางใต้ของจีน ทางตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดียและพม่า สำหรับประเทศไทยนั้น เชื่อว่าเป็นแหล่งกำเนิดของส้มหลายพันธุ์เหมือนกัน เพราะผลไม้ป่าหลายชนิดที่มีลักษณะใกล้เคียง และอยู่ในตระกูลเดียวกับส้ม จากถิ่นกำเนิดดังกล่าวข้างต้น ส้มได้แพร่กระจายไปยังบริเวณที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต จากเอกสารที่ชื่อ Yu Kung ได้บรรยายเกี่ยวกับส้มในรัชสมัยของจักรพรรดิของจีน ชื่อ Ta Yu ซึ่งครองราชย์ ระหว่างปี พ.ศ. 2205-2197 ว่ามีการส่งส้มพวกแมนดาริน (mandarin) และส้มห่อผ้าไหมเป็นเครื่องราชบรรณาการต่อมาประมาณคริสต์ศตวรรษที่ 16 ชาวโปรตุเกสได้นำส้มเข้าไปในยุโรป ส้มพวกแรกที่แพร่เข้าไปในยุโรป คือ ซิตรอน (citron) หลังจากนั้นก็มีส้มชนิดอื่นๆ ตามเข้าไปในยุโรป เช่น แมนดาริน (mandarin) และออเรนจ์ (orange) โดยโคลัมบัส เป็นคนนำพันธุ์ส้มมาปลูกทางแถบประเทศตะวันตก และในปี ค.ศ. 1943 ได้มีการรวบรวมเมล็ดของออเรนจ์ มะนาวฝรั่ง (lemon) และซิตรอนจากหมู่เกาะคานารี ไปปลูกที่เมืองฮิสปานิโอลา ต่อมาได้แพร่กระจายพันธุ์ไปยังแถบทะเลคาริบเบียน และส่วนอื่นๆ ของทวีปยุโรป ในคริสต์ศตวรรษที่ 16 - 17 โคลัมบัส ได้นำส้มไปปลูกขายฝั่งอเมริกาใต้ แอฟริกา และออสเตรเลีย ขณะที่การแพร่กระจายพันธุ์ส้มเข้าไปในประเทศสหรัฐอเมริกา นั้น มีรายงานว่า ในปี ค.ศ. 1769 มีการปลูกที่มลรัฐแคลิฟอร์เนีย โดยพวกมิชชันนารี

การจำแนกและสายพันธุ์ที่สำคัญของพืชตระกูลส้ม

พಾಯ์พ (2542) รายงานว่า มีการแบ่งพืชตระกูลส้มออกเป็น 4 กลุ่มใหญ่ๆ โดยอ้างตาม Hodgson System ได้ดังนี้

กลุ่มส้มเกลี้ยงและส้มตรา (Orange group)

เป็นกลุ่มใหญ่ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจมากที่สุดในโลก มีถิ่นกำเนิดในทวีปเอเชียทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศอินเดียทางแถบทิเบตไปจนถึงจีนและพม่า แบ่งเป็น 2 พวก คือ

1. ส้มที่มีรสหวาน (Sweet orange: *Citrus sinensis*)

เป็นผลไม้สดในประเทศสหรัฐอเมริกา นอกจากจะใช้บริโภคผลสดแล้วยังแปรรูปเป็นน้ำส้ม ซึ่งเมื่อนำไปแช่เยือกแข็งจะสามารถเก็บรักษาได้นาน ส้มที่มีรสหวานแบ่งออกเป็น 4 ชนิด ได้แก่

1.1 ออเรนจ์ (orange) เป็นผลส้มเปลือกหนา มีการปลูกกันมากในแถบเมดิเตอร์เรเนียน ได้แก่ สเปน อิตาลี และฝรั่งเศส พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้า เช่น Hamlian, Berma, Pineapple และ Shamouti

1.2 ชนิดที่เนื้อผลมีกรณน้อย ผลส้มในกลุ่มนี้จะมีปริมาณกรณน้อย คือ ประมาณ 0.2 เปอร์เซ็นต์ เท่านั้น ได้แก่ ส้ม Sukkari ในประเทศอิตาลี และ de Nice ในประเทศฝรั่งเศส

1.3 ชนิดที่มีเนื้อผลสีแดงส้ม ผลส้มในกลุ่มนี้จะพบแอนโทไซยานินที่เปลือกและในน้ำคั้น เรียกว่า blood orange ได้แก่ ส้มพันธุ์ Moro, Taroco และ Sanguinelli เป็นต้น

1.4 นาเวล (Navel) ลักษณะของผลส้มชนิดนี้ปลายผลจะมีลักษณะเป็นแอ่งคล้ายสะดือ (navel) ที่ตรงแอ่งนี้อาจมีผลเล็กๆ เกิดขึ้นซ้อนอยู่อีก นอกจากนี้ยังไม่มีเมล็ด

ส้มที่มีรสเปรี้ยวหรือรสออกขม (sour or bitter orange: *Citrus aurantium*)

ส้มกลุ่มนี้มีถิ่นกำเนิดทางแถบตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศอินเดีย จีน และเมียนมาร์ ต่อมาได้แพร่กระจายไปทางตอนเหนือของประเทศญี่ปุ่น ทางตะวันตกของอินเดีย และแถบเมดิเตอร์เรเนียนจนถึงทวีปยุโรป ในต้นคริสต์ศตวรรษที่ 16 กลุ่มส้มที่มีรสเปรี้ยวนี้จัดเป็นส้ม

ชนิดแรกที่แพร่กระจายเข้าไปในแถบต่างๆ ของทวีปยุโรปและอเมริกา เช่น มลรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา

ผลส้มที่มีรสเปรี้ยวและหวานจะมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่คล้ายคลึงกันมาก และแตกต่างเล็กน้อยที่ใบของผลส้มที่มีรสเปรี้ยวจะมีสีเขียวเข้มกว่า มีก้านใบยาวกว่า และมีปีกกว้างเท่า ลักษณะผลแบน และสีเขียวเข้มกว่า มีเปลือกหนากว่าผลส้มที่มีรสหวาน ลักษณะลำต้นสูงใหญ่มีใบหนา มาก และทนต่อสภาพอากาศที่เย็นจัดหรือร้อนจัดได้ดีกว่าส้มพันธุ์อื่นๆ

กลุ่มส้มจีน ส้มเขียวหวาน (Mandarin group: *Citrus reticulata* Blanco)

ส้มเขียวหวาน มีชื่อสามัญว่า แมนดาริน หรือ ส้มจีน (mandarin) หรือ แทนเจอริน (tangerine) อยู่ในตระกูล rutaceae จัดเป็นผลไม้กึ่งร้อน มีถิ่นกำเนิดดั้งเดิมในประเทศจีน ปลูกในประเทศจีนและญี่ปุ่นมานาน ค่อยมาได้แพร่กระจายไปยังประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป จนปัจจุบันเป็นผลไม้ที่ปลูกกันทั่วไปในเขตร้อนและเขตกึ่งร้อนในประเทศแถบเอเชียและเอเชียอาคเนย์ เช่น ไทย ญี่ปุ่น และไต้หวัน เป็นต้น ลักษณะของผลส้มกลุ่มนี้ คือ เปลือกอ่อน และแกะออกง่าย กลีบส้มแยกหลุดจากกันได้ง่าย ส้มจีนและส้มเขียวหวานมีลักษณะแตกต่างกันดังนี้ คือ ส้มจีนผลโตกว่าส้มเขียวหวาน เปลือกค่อนข้างหนากว่า เปลือกขรุขระ เปลือกอ่อนเปรี้ยวแฉะง่าย ใต้ผลกลวง กลีบแยกออกจากกันได้ง่าย สีผลและสีเนื้อเป็นสีส้มเข้ม ทรงต้นสูงชะลูด และใบเล็กกว่า ส้มเขียวหวานเล็กน้อย นอกจากนี้ ยังมีส้มอีกหลายชนิดที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้เช่น ส้มจู๊ก ส้มแก้ว ส้มแป้น และส้มขี้ม้า (วัฒนา, 2528) ส้มในกลุ่มนี้มีความสำคัญทางเศรษฐกิจในเขตร้อน มีลักษณะผลใกล้เคียงกับกลุ่มออเรนจ์ บางครั้งอาจเรียก แทนเจอริน มีผู้พยายามแยกแมนดารินและแทนเจอริน โดยใช้ความแตกต่างระหว่างสีของเปลือก เช่น พวกที่มีเปลือกสีส้มหรือสีแดง เรียก แทนเจอริน พวกที่มีสีเปลือกสีเหลืองอ่อนๆ เรียก แมนดาริน ได้แก่ พวกส้มจีน เป็นต้น

ส้มกลุ่มแมนดารินมีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศอินเดีย บางพันธุ์มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางอินโดจีน ได้แก่ ส้มคิง และส้มคูนเนน โบแมนดาริน พันธุ์ที่มีถิ่นกำเนิดในประเทศญี่ปุ่น ได้แก่ พันธุ์ซซซุม่า ส้มในกลุ่มแมนดาริน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่มย่อย ดังนี้

1 **ซัชซูม่า** (*Citrus unshiu* Marcovitch) มีถิ่นกำเนิดในประเทศญี่ปุ่น เป็นพวกที่ทนต่อสภาพอากาศเย็นที่สุด จึงสามารถปรับตัวเจริญเติบโตได้ดีในเขตอากาศเย็น

2 **คิงแมนดาริน** (*Citrus nobilis* Loureiro) เรียกอีกชื่อหนึ่งว่า “King of Siam” มีถิ่นกำเนิดในอินโดจีน พันธุ์ที่สำคัญได้แก่ พันธุ์คิง

3 **เมดิเตอร์เรเนียนแมนดาริน** (*Citrus deliciosa* Tenore)

4 **แมนดาริน** (*Citrus reticulata* Blanco) ลักษณะโดยทั่วไปของส้มพวกนี้มีดอกและใบขนาดเล็ก ผลขนาดกลางถึงใหญ่ เปลือกบางและล่อน ปอกออกได้ง่าย ผลไม่ค่อยฝาม ได้แก่อ้มเขียวหวาน และส้มจีนที่ปลูกในประเทศไทย สำหรับพันธุ์ในต่างประเทศที่นิยมปลูก เช่น พันธุ์กลีเมนไทม์ แคนซี และฟองแกน เป็นต้น

กลุ่มส้มโอและเกรฟฟรุต (Pumelo and Grapefruit Group)

ทั้ง 2 ชนิดนี้มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่คล้ายคลึงกัน โดยเฉพาะลำต้นและทรงพุ่ม แตกต่างกันตรงที่ส้มโอมีลำต้นใหญ่และแข็งแรง แต่เกรฟฟรุตมีทรงพุ่มเล็ก

1. **ส้มโอ** (*Citrus grandis* L. Osbeck) จัดเป็นส้มที่มีผลขนาดใหญ่ที่สุดในบรรดาพืชตระกูลส้มทั้งหมด ที่มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อน ส้มโอแบ่งออกเป็น 2 ชนิด

1.1 **ชนิดที่มีเนื้อผลสีขาว** มีทั้งชนิดหวานที่มีเปอร์เซ็นต์กรด 0.08-0.10 เปอร์เซ็นต์ และชนิดหวานอมเปรี้ยวที่มีเปอร์เซ็นต์กรด 1.02-1.93 เปอร์เซ็นต์ และมีอัตราส่วนของน้ำตาล : กรด เท่ากับ 5.6-17.4 เท่า

1.2 **ชนิดที่มีเนื้อผลสีต่างๆ** มีลักษณะคล้ายกับส้มโอธรรมดา ยกเว้นลักษณะสีเนื้อที่เกิดจากสารสีแคโรทีนอยด์ และไลโคพีน ซึ่งทำให้สีเนื้อผลมีสีแดงเข้มแดงส้ม เป็นที่สะดุดตาผู้บริโภค แหล่งปลูกที่สำคัญในปัจจุบัน ได้แก่ ไทย จีน และอินโดนีเซีย โดยพันธุ์ส้มโอที่ปลูกเป็นการค้าส่วนใหญ่ที่มีต้นกำเนิดมาจากประเทศไทยแทบทั้งสิ้น ได้แก่ พันธุ์ขาวพวง ขาวแป้น พันธุ์การค้าของจีน ญี่ปุ่น และได้หวัน ได้แก่ พันธุ์มาโท

2. เกรฟฟรุต (*Citrus paradisi* Macfadyen) มีถิ่นกำเนิดในหมู่เกาะอินเดียตะวันตก ลักษณะผลคล้ายกับส้มโอมาก แต่มีขนาดผลเล็กกว่าส้มโอ แหล่งปลูกอยู่ที่มลรัฐฟลอริดา อิสราเอล จาไมกา คิวบา และอาเจนตินา เป็นต้น เกรฟฟรุต แบ่งได้ 2 พวก คือ

2.1 พวกที่มีเนื้อผลสีขาว ได้แก่ พันธุ์มาซ

2.2 พวกที่มีเนื้อผลสีอื่นๆ ได้แก่ พันธุ์ Star Ruby และ Rio Red เป็นต้น

กลุ่มมะนาว (Common acid member)

ผลส้มที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ พวงชะตรอน เลมอน (lemon) และมะนาว หรือไลม์ (lime)

1. เลมอน (*Citrus limmon* L. Burn f.) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันออกของประเทศอินเดีย ประเทศไทย เรียกว่า มะนาวฝรั่ง ปัจจุบัน เลมอนมีความสำคัญในตลาดโลกค่อนข้างมาก โดยเฉพาะประเทศสหรัฐอเมริกา ผลิตได้ประมาณครึ่งหนึ่งของผลผลิตทั้งหมด อิตาลี ผลิตได้ประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ และสเปน ผลิตได้ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์

2 ไลม์ หรือมะนาวไทย (*Citrus aurantifolia* Swing) มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตะวันออกเฉียงเหนือของอินเดีย พม่า และไทย ตลอดจนประเทศมาเลเซีย แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ

2.1 ไลม์ชนิดผลเปรี้ยว มี 2 พวก คือ

2.1.1 ชนิดผลเล็ก ได้แก่ พันธุ์เวสอินเดียไลม์ หรือเม็กซิกันไลม์ เป็นต้น

2.1.2 ชนิดผลใหญ่ ได้แก่ พันธุ์ดาฮิ หรือเปอร์เซียน เป็นต้น

2.2 ไลม์ชนิดหวาน (*Citrus limettioides* Tan) มีลักษณะเหมือนมะนาวทั่วไป แต่เนื้อมีรสหวาน มีกรดน้อย พันธุ์ที่นิยมปลูก ได้แก่ อินเดีย หรือปาเลสไตน์

3 ชิตรอน (*Citrus medica* L.) มีถิ่นกำเนิดทางอินเดียตะวันออกเฉียงเหนือ ผลมีเปลือกหนา ถู่น้ำหวานมีจำนวนน้อย รสเปรี้ยวจัด และมีเมล็ดมาก นิยมนำมาแปรรูป เช่น นำเปลือกมาแช่อิ่ม หรือทำขนม

สายพันธุ์ส้มที่นิยมปลูกในประเทศไทย

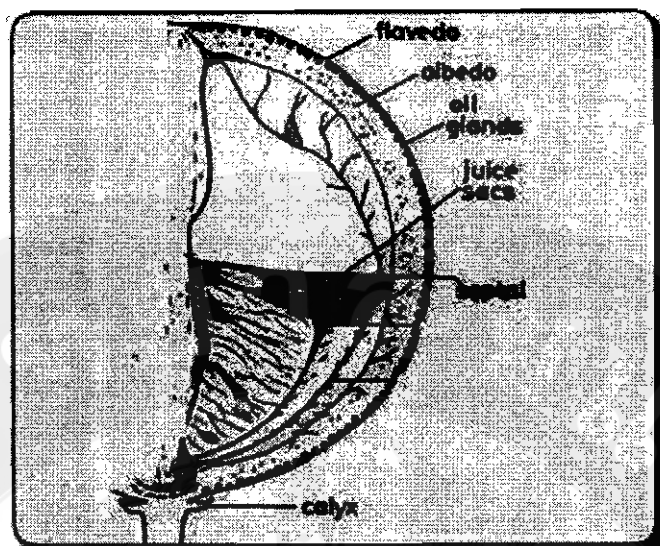
ปัจจุบันพันธุ์ส้มที่นิยมปลูกในประเทศไทยมีหลายชนิด ได้แก่

1. ส้มเกลี้ยง (Sweet Orange: *Citrus sinensis*) เป็นไม้ผลขนาดกลาง ต้นสูงประมาณ 5 - 7 เมตร ทรงพุ่มค่อนข้างทึบ กิ่งก้านแข็งแรง มีหนามขนาดใหญ่ จะเริ่มให้ผลผลิตภายหลังจากปลูกแล้ว 3 ปี ตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 20 วัน และนับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 7.5 - 8 เดือน
2. ส้มเขียวหวาน (Tangerine: *Citrus reticulata*) เป็นไม้ผลขนาดเล็ก ต้นสูงประมาณ 2.5 - 3 เมตร ทรงพุ่มมีขนาดแน่นทึบ เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปี และให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 15 ปี ถ้ามีการดูแลรักษาอย่างดี ตั้งแต่เริ่มออกดอกจนถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 20 - 25 วัน นับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน ต้นส้มเขียวหวานที่มีอายุ 10 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 150 - 180 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี น้ำหนักเฉลี่ยของผลประมาณ 8 ผลต่อ 1 กิโลกรัม
3. ส้มจุก (Neck Orange: *Citrus nobilis*) เป็นไม้ผลขนาดกลาง เริ่มให้ผลผลิตหลังปลูกประมาณ 3 ปี และให้ผลผลิตค่อนข้างน้อยไม่ต่ำกว่า 20 ปี ตั้งแต่ออกดอกจนถึงดอกบานใช้เวลาประมาณ 20 วัน นับจากออกดอกจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน ต้นส้มจุกที่มีอายุ 5 ปี จะให้ผลผลิตที่มีน้ำหนักเฉลี่ยของผลประมาณ 5 - 6 ผลต่อกิโลกรัม
4. ส้มตราหรือส้มแซ่ (Acidles Orange: *Citrus sinensis*) เป็นไม้ผลทรงพุ่มขนาดเล็ก ต้นสูงประมาณ 2.5 - 3 เมตร เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 3 ปี และให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 10 ปี ตั้งแต่เริ่มออกดอกใช้เวลาประมาณ 1 เดือน และนับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 - 9 เดือน ต้นส้มตราที่มีอายุ 5 ปี ให้ผลผลิตประมาณ 50 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี น้ำหนักเฉลี่ยของผลประมาณ 6 - 8 ผลต่อ 1 กิโลกรัม
5. ส้มโอ (Pumelo: *Citrus grandis* หรือ *Citrus maxima*) เป็นไม้ผลทรงพุ่มขนาดกลาง ต้นสูงประมาณ 3 - 7 เมตร เริ่มให้ผลผลิตเมื่ออายุ 4 ปี และให้ผลผลิตไม่ต่ำกว่า 15 - 20 ปี ระยะการเจริญของผลนับจากดอกบานจนถึงผลแก่ใช้เวลาประมาณ 8 เดือน ต้นส้มที่มีอายุ 8 ปี จะให้ผลผลิตประมาณ 80 - 100 ผลต่อต้นต่อปี (วิสิทธิ์เตีย, 2549)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของผลส้ม

ผล ส้มจัดเป็นผลแบบ berry ชนิด hesperidium ซึ่งเจริญขึ้นมาจากส่วนของรังไข่โดยตรง มีจำนวนประมาณ 10 carpel (กลีบ) อาจมากกว่าหรือน้อยกว่ากันเล็กน้อยเชื่อมติดกันเป็นวงกลมล้อมรอบอยู่รอบแกนกลาง (central axis) การพัฒนาของผนังรังไข่ (ovary wall) ภายหลังการติดผลจนกระทั่งโตเต็มที่ ส่วนของผนังรังไข่จะเปลี่ยนไปเป็น pericarp ซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 3 ชั้น (Ting and Attaway, 1971) คือ

1. Exocarp เป็นชั้นนอกสุดของผลส้ม มีชื่อเรียกว่า ฟลาวิโด (flavedo) โดยนอกสุดเป็นชั้นของอีพิเดอร์มิส (epidermis) ที่มีคิวติเคิล (cuticle) หนามาก และมีต่อมน้ำมัน (oil gland) อยู่เป็นจำนวนมาก ในขณะที่ผลยังอ่อนอยู่ ชั้นนี้จะมีคลอโรพลาสต์ แต่เมื่อผลสุก คลอโรพลาสต์จะเปลี่ยนไปเป็น โครโมพลาสต์และมีการสร้างเม็ดสีพวก แคโรทีนอยด์ (carotenoids) ทำให้ผลมีสีตามลักษณะประจำพันธุ์
2. Mesocarp เป็นผนังชั้นกลาง มีชื่อเรียกว่า อัลบิโด (albedo) เป็นเซลล์พวก spongy parenchyma มีสีขาว ชั้นนี้อาจบางมากในส้มบางชนิด เช่น ส้มเขียวหวาน และเพิ่มความหนามากขึ้น เช่น ส้มเกลี้ยง จนถึงหนามาก เช่น ส้มโอและซิตรอน โดยที่ชั้นนี้อาจติดกับชั้นของฟลาวิโดหรือติดกับส่วนเนื้อใน
3. Endocarp จัดเป็นชั้นในสุดของ pericarp คือ carpel membrane ของกลีบผลนั่นเอง เซลล์ผนังด้านในของชั้นนี้เมื่อมีการพัฒนาของผล ส่วนนี้จะมีการแบ่งเซลล์และขยายตัวออกกลายเป็น juice sac (ถุง) ทำหน้าที่เก็บสะสมน้ำ น้ำตาล และสารต่างๆ สำหรับชั้นของผนัง (septum) ที่กั้นระหว่างกลีบนั้นเกิดจากผนังของ 2 กลีบที่อยู่ติดกัน (ภาพ 1)



ภาพ 1 ส่วนประกอบของผลส้ม

ที่มา: Spiegel and Schmidt (1993)

เมล็ด เมล็ดมีการพัฒนามาจาก ovule ปกติเมล็ดมีการจัดเรียงเป็น 2 แถวเกาะติดกับแกนกลางทางด้านในของ carpel ส่วนของ seedcoat (testa) มีการพัฒนามาจากชั้นของ integument ทั้งสอง เปลือกเมล็ดชั้นนอกมาจาก outer integument มีสีเหลืองฟางขาว ส่วนชั้นในเจริญมาจาก inner integument มีลักษณะเป็นเยื่อบางสีน้ำตาล เมล็ดมี 2 ด้าน คือด้านแหลม (micropylar end) ซึ่งเป็นด้านที่รากงอกออกมา และด้านป้าน (chalazal end) รูปร่าง ขนาด และ สีด้าน chalazal end ของเมล็ดสามารถใช้เป็นลักษณะที่สำคัญในการจำแนกชนิดและพันธุ์ส้มได้

การเจริญเติบโตและพัฒนาของผล

ส้มเขียวหวานมีการเจริญเป็นแบบ simple sigmoid curve ผลมีการเพิ่มขนาดและน้ำหนักตลอดเวลาของการเจริญเติบโต Kale and Adsule (1995) ได้แบ่งระยะการเจริญเติบโตของผลส้มออกเป็น 3 ระยะที่สำคัญดังนี้

ระยะที่ 1 ระยะที่ผลส้มมีการแบ่งเซลล์ (cell division period) โดยพบได้ในเนื้อเยื่อทุกชนิด ยกเว้นชั้นนอกสุดของชั้น flavedo และส่วนปลายของถุงน้ำหวาน (juice sac) ผลจะมีขนาด

เพิ่มขึ้น เนื่องจากการเจริญของส่วนที่เป็นเปลือก (peel) ซึ่งเกิดจากการที่เซลล์แบ่งตัวร่วมกันทำให้เกิดการขยายขนาดบ้างเล็กน้อย ทำให้มีการเพิ่มขนาดของผล ใช้เวลาประมาณหนึ่งเดือนถึงหนึ่งเดือนครึ่ง หลังจากดอกบาน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพภูมิประเทศ ภูมิอากาศ และพันธุ์

ระยะที่ 2 ระยะที่ผลส้มมีการขยายขนาดและเซลล์ (cell enlargement period) เป็นระยะที่เกิดการพัฒนาของส่วนที่เป็นเนื้อ (pulp) ดุน้ำหวานจะขยายตัวเต็มแต่ละช่องกลีบของส้ม (locules หรือ segment) อย่างรวดเร็ว และพบว่าปริมาณน้ำส้มและปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มตามไปด้วย ผลส้มจะมีการเพิ่มขนาดซึ่งเป็นผลมาจากการที่เซลล์มีการขยายตัวและเกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพ เกิดจากการขยายตัวของชั้น albedo ซึ่งจะมีลักษณะเป็นเส้นใยสีขาวคล้ายฟองน้ำ ขณะที่เปลือกของผลจะเริ่มเปลี่ยนสีเมื่อเข้าสู่ระยะแก่

ระยะที่ 3 ระยะผลแก่ (maturation period) สีเหลืองที่เปลือกของผลส้มเริ่มเปลี่ยนไปเป็นสีส้ม ระยะนี้เริ่มมีการเปลี่ยนแปลงส่วนประกอบภายในผลคือ ปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้น ปริมาณกรดที่พบในน้ำส้มจะลดลง และที่บริเวณเปลือกมีความหนาเพิ่มขึ้นเล็กน้อย น้ำหนักลด ขณะที่น้ำหนักแห้งและขนาดของผลยังคงเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ แต่ในอัตราที่ลดลง

ดัชนีการเก็บเกี่ยวของผลส้ม

ดัชนีการเก็บเกี่ยวที่ดีควรเป็นดัชนีที่สามารถตรวจสอบได้ง่าย ไม่ซับซ้อน ไม่ต้องมีการทำลายผลผลิต ใช้อุปกรณ์ไม่ยุ่งยากซับซ้อน และราคาไม่แพง โดยดัชนีการเก็บเกี่ยวจะพิจารณาจาก

1. **การนับอายุ** ระยะออกดอกถึงดอกบานประมาณ 1 เดือน และจากระยะดอกบานถึงเก็บเกี่ยว 8-9 เดือน พบว่ามีในส้มพันธุ์ฟริมองด์ สำหรับพันธุ์สายน้ำผึ้งมีอายุประมาณ 10-11 เดือน ส่วนส้มเขียวหวานสายพันธุ์อื่นมีอายุประมาณ 10 เดือน โดยเริ่มออกดอกในเดือนกุมภาพันธ์ และเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม

2. **การวัดการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ** เช่น ความต้านทานแรงกดของผล ความถ่วงจำเพาะประมาณ $0.9 \text{ (g/cm}^3\text{)}$ และปริมาณน้ำคั้น 46-50 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักผล

3. การวัดการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของผลส้ม โดยใช้เครื่องมือและวิธีการต่างๆ เช่น การวัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ ด้วยเครื่อง refractometer ซึ่งปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ของส้มที่แก่จัดพร้อมที่จะเก็บเกี่ยวได้ควรอยู่ที่ 10-12 เปอร์เซ็นต์ และการหาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ โดยในทางปฏิบัตินิยมใช้อัตราส่วนของปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้เทียบกับปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA) ซึ่งอัตราส่วนที่จัดว่าส้มแก่แล้วควรจะไม่ต่ำกว่า 6.5 หรือจากการหาความเข้มข้นของน้ำส้ม โดยชั่งน้ำหนักผลส้มแล้วบีบหรือคั้นเอาน้ำออก และนำกากออกมาชั่งใหม่อีกครั้งแล้วคำนวณเป็นร้อยละของน้ำหนักผลทั้งหมด น้ำส้มที่ได้จากผลส้มที่แก่พอดีจะมีความเข้มข้น 50 เปอร์เซ็นต์ (คนัย, 2545)

การเก็บเกี่ยวผลส้ม

การเก็บเกี่ยวมี 2 วิธีคือ ใช้มือกับส้มที่มีตำหนิ หรือในช่วงเร่งเก็บเกี่ยว และใช้กรรไกรตัด กรรไกรมี 2 ชนิด คือ กรรไกรด้ามสั้น และกรรไกรด้ามยาว กรรไกรด้ามสั้นใช้สำหรับเก็บส้มที่อยู่ในระดับต่ำ ส้มที่อยู่สูงขึ้นไปจะใช้กรรไกรด้ามยาวตัด แล้วส่งให้คนงานอีกคนรับหรือวางกับพื้น หรือใช้บันไดขนาดเล็ก ถ้าส้มอยู่สูงมากๆ จะใช้บันไดร่วมกันกรรไกรด้ามยาว หลังจากเก็บจากต้นแล้วจะตัดซ้ำครั้งที่ 2 เพื่อป้องกันไม่ให้ส้มเกิดบาดแผลในระหว่างขนส่ง

หลังจากตัดจากต้นและตัดซ้ำผลแล้ว ผลส้มจะถูกนำมาบรรจุลงในภาชนะบรรจุ ซึ่งมีหลายวิธี ได้แก่

1. ใส่ในถุงผ้า แล้วนำไปเทใส่ตะกร้าที่วางไว้เป็นระยะๆ
2. ใส่ในตะกร้าโดยตรง
3. ใส่ในถังพลาสติกโดยตรง
4. กองไว้กับพื้นแล้วใช้มือหยิบใส่ตะกร้า
5. กองไว้กับพื้นแล้วใช้มือหยิบใส่ถังพลาสติก

ชาวสวนนิยมการใช้วิธีที่ 1 โดยถูกต้องกล่าวเป็นถุงผ้าขึ้นส์ มีห่วงเหล็กอยู่ด้านบน มีตะขอเกี่ยว มีช่องเปิดด้านล่างสำหรับเทส้ม ป้องกันผลส้มช้ำหรือแตกได้ดี 1 ถุงบรรจุส้มได้ 5-7

กิโลกรัม เมื่อเก็บส้มได้เต็มถุง คนงานจะปลดตะขอค้ำหน้าถุงผ้าออก ส้มจะค่อยๆ ไหลออกจากช่องเปิดด้านล่างของถุงผ้าลงในตะกร้า ตะกร้า 1 ใบบรรจุส้มได้ประมาณ 22 กิโลกรัม

นอกจากถุงผ้า บางส่วนใช้ถังพลาสติกสำหรับบรรจุส้ม โดย 1 ถังบรรจุได้ประมาณ 10 กิโลกรัม (อุราภรณ์, 2551)

ปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของผลส้ม

คุณภาพของส้มขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ ในการผลิต ซึ่งส่งผลกระทบต่อลักษณะทางกายภาพ และคุณสมบัติทางเคมีของผลส้ม โดยลักษณะและคุณสมบัติต่างๆ ของผลส้มนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการใช้เป็นตัวกำหนดคุณภาพของผลส้ม (วัฒนา, 2528) เช่น

1. **ขนาดของผลส้ม** ผลส้มที่เก็บเกี่ยวมาอาจมีขนาดแตกต่างกันได้ โดยปัจจัยที่ทำให้ขนาดผลแตกต่างกัน เช่น

1.1 การบำรุงดิน ดินส้มที่ได้รับการดูแลดี ได้รับน้ำและอาหารเพียงพอในระยะที่เหมาะสม ย่อมให้ผลที่ให้ขนาดตามมาตรฐานหรือขนาดใหญ่

1.2 จำนวนผลที่มีติดอยู่บนต้น ถ้าจำนวนผลมากหรือส้มติดผลดก จำนวนผลส้มในต้นนั้นทั้งหมดจะมีขนาดเล็กกว่าปกติและคุณภาพผลด้อยลง เนื่องจากอาหารที่ผลิตได้ไม่เพียงพอที่จะไปเลี้ยงผลส้มบนต้นได้อย่างทั่วถึงและเพียงพอ ดังนั้นจึงจำเป็นต้องปลิดผลส้มบนต้นออกบ้าง เพื่อให้จำนวนผลที่เหลืออยู่พอดีที่ต้นจะสามารถเลี้ยงได้และผลมีคุณภาพดี หรืออาจเลือกใช้วิธีบำรุงดินให้มากขึ้นโดยไม่ต้องปลิดผลออก

1.3 จำนวนใบ ถ้ามีใบน้อยเกินไปต้นส้มจะสร้างอาหารมาเลี้ยงผลไม่เพียงพอ ทำให้ผลมีขนาดเล็กกว่าปกติ คุณภาพของผลด้อยลง ยิ่งผลส้มมีขนาดใหญ่ก็ยิ่งต้องการจำนวนใบมากขึ้น

2. **สีของผิวและสีของเนื้อ** บางครั้งพบว่าส้มที่วางจำหน่ายนั้นมีสีแตกต่างกันทั้งที่เป็นส้มพันธุ์เดียวกัน เช่น ส้มเขียวหวานที่ปลูกทางภาคเหนือ ผิวผลจะมีสีส้มจัดถึงแดง ส่วนส้มเขียวหวานที่ปลูกในภาคกลาง ผิวผลจะมีสีเขียว เขียวอมเหลือง หรือเหลืองอ่อน ซึ่งสีผิวและสีเนื้อของส้มจะแสดงความอ่อนแก่ของผล กล่าวคือ ส้มที่มีสีเข้มมักเป็นส้มที่แก่จัดและมีความ

ปริมาณของผลสูงกว่าส้มที่มีสีอ่อนกว่า สีผิวและสีเนื้อยังส่งผลโดยตรงต่อคุณภาพและลักษณะที่ปรากฏของผลิตภัณฑ์ การที่สีของผลและสีของเนื้อผลแตกต่างกันนั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ แต่ที่เด่นชัดคือ ปัจจัยที่เกิดจากสภาพภูมิอากาศเป็นสำคัญ ถ้าอุณหภูมิของอากาศในเวลากลางวันกับเวลากลางคืนแตกต่างกันมาก สีของผลส้มก็จะยิ่งเข้มขึ้น โดยเฉพาะในตอนที่มีผลส้มแก่อุณหภูมิจะเป็นตัวกระตุ้นให้สีเข้มขึ้น เช่น ส้มที่ปลูกทางภาคเหนือ จะมีสีเข้มกว่าส้มที่ปลูกในภาคกลาง หรือ ส้มที่แก่ในช่วงอากาศหนาว จะมีสีเข้มกว่าในช่วงที่อากาศร้อนทั้งที่เป็นต้นเดียวกันหรือปลูกในที่เดียวกัน (วัฒนา, 2528) และอีกประการหนึ่ง อาจเกิดจากการดูแลรักษา เนื่องจากในผลไม้ตระกูลส้ม สีของเปลือกส้มและเนื้อเป็นผลมาจาก รงควัตถุต่างๆ ร่วมกัน ได้แก่ คลอโรฟิลล์ แครโทีนอยด์ และแอนโทไซยานิน โดยในช่วงระยะแรกเซลล์ผลส้มมีระดับคลอโรฟิลล์มาก ต่อมาเมื่อเข้าสู่ช่วงท้ายของระยะที่ 2 ในการเจริญของผลส้ม คลอโรฟิลล์จะเริ่มสลายตัวไปและสีของแครโทีนอยด์นี้จึงปรากฏให้เห็น (Davis and Albrigo, 1994)

3. ปริมาณน้ำตาลและกรดในผล เมื่อผลส้มเริ่มแก่จะมีการสร้างน้ำตาลเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ ขณะที่ปริมาณกรดจะลดลง (Kimball, 1984) ปริมาณน้ำตาลในผลจะมีมากหรือน้อย ขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการเช่น การบำรุงรักษาดิน ถ้าดินสมบูรณ์แข็งแรงได้รับอาหารและน้ำในอัตราที่พอเหมาะจะมีปริมาณน้ำตาลมาก อายุผลก็เช่นเดียวกัน ถ้าปล่อยให้ส้มอยู่บนต้นนานๆ ความหวานหรือปริมาณน้ำตาลจะเพิ่มขึ้น และปัจจัยที่สำคัญอีกประการหนึ่งที่มีผลต่อการสร้างน้ำตาลในผลส้มคือ อุณหภูมิในช่วงที่ผลเริ่มแก่ ถ้าอุณหภูมิสูงผลส้มจะสร้างน้ำตาลได้มาก ยิ่งมีช่วงอุณหภูมิสูงติดต่อกันนาน จะทำให้ผลส้มมีน้ำตาลมากขึ้นหรือหวานขึ้น ส่วนปริมาณกรดในผลส้มจะมีมาน้อยเพียงใดขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่างด้วยกัน เช่น การบำรุงรักษาดินส้ม อายุของผลส้ม และความแตกต่างของอุณหภูมิในเวลากลางวันกับเวลากลางคืน ถ้าอุณหภูมิแตกต่างกันมาก ปริมาณกรดในผลจะยิ่งมาก (วัฒนา, 2528) ในผลส้มเขียวหวานอายุ 39 สัปดาห์ พบว่ามีอัตราส่วนน้ำตาลต่อกรดเท่ากับ 8.0 ผลมีรสเปรี้ยวอมหวานเล็กน้อย ผู้บริโภคไม่ชอบ แต่เมื่อผลมีอายุมากขึ้น อัตราส่วนดังกล่าวจะเพิ่มขึ้น ทำให้ผลมีรสหวานขึ้น เปรี้ยวน้อยลง ผู้บริโภคชอบมากขึ้น (มนตรี, 2527) เพราะว่า ปริมาณน้ำตาลและกรดในผลส้มเป็นตัวกำหนดรสชาติของผลส้ม ผลส้มที่มีรสดีปริมาณน้ำตาลและกรดต้องอยู่ในสัดส่วนที่เหมาะสม โดยอัตราส่วนระหว่าง 10-12 จะทำให้รสชาติดี มีคุณภาพเป็นที่ยอมรับ (Baldwin, 1993) ซึ่งทำให้ส้มนั้นเป็นที่ถูกใจผู้บริโภค

4. ความหนาของเปลือก สัมที่ปลูกในแหล่งต่างๆ กันจะมีความหนาของเปลือกไม่เท่ากันทั้งที่เป็นสัณสาขพันธุ์เดียวกัน ทั้งนี้เนื่องจากความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศในแหล่งปลูกต่าง ๆ นั้นแตกต่างกัน สัมที่ปลูกในแหล่งที่มีความชื้นในอากาศน้อยหรือมีความชื้นสัมพัทธ์ต่ำ สัมจะปรับตัวโดยสร้างเปลือกให้หนาเพื่อป้องกันการคายน้ำจากผล ทำให้เกิดช่องว่างมากระหว่างผิวเปลือกนอกกับเนื้อใน เพื่อช่วยรักษาความชื้นไว้ ในทางตรงกันข้าม ถ้าปลูกสัมในที่ความชื้นของอากาศสูง เปลือกสัมจะบางเพราะมีการคายน้ำน้อย

การเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้ตระกูลส้ม

การเปลี่ยนสีเปลือก

ภายหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ตระกูลส้ม มักพบว่าการเปลี่ยนสีของเปลือกผลเกิดขึ้น โดยสีเขียวจะหายไปแล้วปรากฏสีเหลืองหรือแดงขึ้นมาแทน ซึ่งเกิดจากการสลายตัวของรงควัตถุพวกคลอโรฟิลล์กลายเป็นสารที่ไม่มีสี โดยอาจเกิดจากการทำงานของเอนไซม์ chlorophyllase ดังที่พบว่าเมื่อใช้เอทิลีนเร่งการสลายสีเขียวของเปลือกส้ม จะมีการเพิ่มขึ้นของเอนไซม์ชนิดนี้ควบคู่กัน ทำให้เห็นสีเหลืองของรงควัตถุแคโรทีนอยด์ ซึ่งมีอยู่แล้วแต่ถูกเขียวข่มอยู่ ให้ปรากฏชัดออกมาพร้อมกับการสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ขึ้นด้วย (Gross, 1987) Gross (1981) กล่าวว่า ปริมาณแคโรทีนอยด์ของเปลือกส้มแทนเจอรินจะเพิ่มขึ้นเมื่อผลสุก โดยส้มซึ่งเก็บเกี่ยวขณะที่มีสีเขียวอยู่และเก็บรักษาที่ 20 องศาเซลเซียส พบว่า มีปริมาณแคโรทีนอยด์ต่ำกว่าผลที่ปล่อยให้สุกบนต้น อย่างไรก็ตาม การเปลี่ยนแปลงของแคโรทีนอยด์ ระหว่างการสุกสามารถเกิดขึ้นได้กับทั้งผลที่ติดอยู่บนต้นและผลที่เก็บเกี่ยวแล้ว (Eliati et al., 1975) Gross (1987) กล่าวว่า เอทิลีนเป็นตัวการสำคัญที่เร่งการสลายของคลอโรฟิลล์และสังเคราะห์แคโรทีนอยด์ และการใช้เอทิลีนจะเร่งการเกิดแคโรทีนอยด์ได้เร็วกว่าการเปลี่ยนแปลงตามธรรมชาติ และทำให้สีผิวของผลไม้สม่ำเสมอขึ้น การจัดสีเขียวเป็นวิธีการที่นิยมใช้กับส้มมาก เนื่องจากผลส้มเมื่อแก่และสามารถเก็บเกี่ยวได้แล้ว แต่หากสีผิวยังเขียวอยู่มาก ถึงแม้จะมีรสชาติและองค์ประกอบภายในเหมาะสมก็ตาม แต่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค เพราะผู้บริโภคคิดว่ายังไม่สุก (Cohen, 1978 a) ทำให้จำเป็นต้องจัดสี

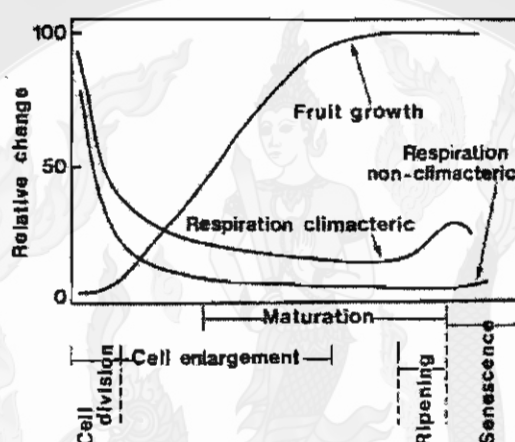
เขียวออกเพื่อให้ผิวมีสีเหลืองสวยงาม การขจัดสีเขียวในผลไม้ตระกูลส้ม เป็นการกำจัดคลอโรฟิลล์ออกจากเปลือก ซึ่งการขจัดสีเขียวนั้นไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพภายในของส้ม (Kader, 1985) สำหรับการขจัดสีเขียวโดยใช้ก๊าซเอทิลีนนั้นจะขึ้นกับสภาวะอุณหภูมิ และความชื้นที่เหมาะสม ทั้งนี้อุณหภูมิ ความชื้น และความเข้มข้นของก๊าซเอทิลีนที่ใช้ จะผันแปรตามพันธุ์ และสภาพของผลไม้ขณะเก็บเกี่ยว (คณัยและนิธิยา, 2535) นอกจากนี้ระยะเวลาของผลก็มีผลต่อระยะเวลาที่ใช้ขจัดสีเขียวด้วย (Vakis, 1975)

การสูญเสียน้ำ

การสูญเสียน้ำภายหลังการเก็บเกี่ยวเป็นสาเหตุสำคัญอย่างหนึ่งที่ทำให้เกิดความเสียหายต่อผลิตผลขณะการเก็บรักษา (สายชล, 2528) โดยมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนัก คุณภาพของผล และทำให้รูปร่างเปลี่ยนไป (คณัย, 2534) โดยทั่วไปถ้ามีการสูญเสียน้ำเพียง 5-10 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนัก จะทำให้ผลเหี่ยว ความแน่นเนื้อลดลง รสชาติไม่ดี (Peleg, 1985) ซึ่ง Wardowski et al., (1986) รายงานว่า การคายน้ำที่มากกว่า 5 เปอร์เซ็นต์ นอกจากจะทำให้ผลเหี่ยวและเสียรูปทรง ยังทำให้เปลือกผลบาง แข็ง ปอกريبระทานยาก และวางจำหน่ายไม่ได้ทั้งๆที่ คุณภาพภายในยังเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ชูชาติ (2537) กล่าวว่า ในผลไม้ตระกูลส้ม การสูญเสียน้ำเป็นสาเหตุสำคัญของการสูญเสียภายหลังการเก็บเกี่ยว นอกจากนี้ Grierson and Wardowski (1978) ก็รายงานว่า ผลส้มที่มีการสูญเสียน้ำหนัก 5 เปอร์เซ็นต์ จะทำให้ผลเหี่ยวและไม่สามารถวางจำหน่ายได้ จากการศึกษาของ Sonstivichai et al. (1992) พบว่า ส้มเขียวหวานที่เก็บรักษาที่สภาพอุณหภูมิห้อง ($28 \pm 2^{\circ}\text{C}$) มีการสูญเสียน้ำหนักประมาณ 8-10 เปอร์เซ็นต์ ภายใน 1 สัปดาห์ และปรากฏอาการเหี่ยวให้เห็น การสูญเสียของผลิตผลหลังการเก็บเกี่ยวขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายประการ ได้แก่ ปัจจัยที่เกี่ยวกับสภาวะแวดล้อม เช่น ความชื้นของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ ความดันบรรยากาศ และอุณหภูมิ (คณัย, 2534) และปัจจัยภายในของผลิตผลเอง เช่น ลักษณะ โครงสร้างของพืช สารเคลือบผิว รูปร่าง โครงสร้างผิวเปลือก และขนาดของผล (สายชล, 2528) สำหรับส้มเขียวหวานนั้น Ketsa (1990) รายงานว่า การสูญเสียน้ำหนักมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราส่วนของพื้นที่ผิวต่อปริมาตร แต่ตรงข้ามกับขนาดของผล นั่นคือการสูญเสียน้ำเกิดขึ้นกับผลที่มีขนาดเล็กมากกว่าผลที่มีขนาด



ส้มเป็นผลไม้ประเภท non-climacteric ที่มีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนต่ำ (Vines et al., 1963) ดังนั้นการเสื่อมคุณภาพเนื่องจากการหายใจ (Phan et al., 1975) และการเกิดเอทิลีน (Leshem et al., 1986) จึงเกิดขึ้นน้อย



ภาพ 2 อัตราการหายใจของผลไม้ประเภท climacteric และ non-climacteric ในช่วงของการเจริญ และพัฒนาของผล

ที่มา: จริงแท้ (2538)

การใช้สารเคลือบผิวกับผลไม้ภายหลังการเก็บเกี่ยว

ผลไม้ในธรรมชาติ จะมีสารประเภทไข (wax หรือ cutin) เคลือบอยู่บริเวณผิว เรียกว่า คิวติเคิล (cuticle) หรือเรียกว่า นวลของผลไม้ ปกคลุมเซลล์ผิวอยู่ ชั้นของคิวติเคิลนี้มีบทบาทมากในการลดการสูญเสียน้ำ (สาขชล, 2528) และการแลกเปลี่ยนก๊าซบริเวณผิวผลไม้ ชั้นของคิวติเคิลจะหลุดออกไป เนื่องจากกระบวนการเก็บเกี่ยว การเคลื่อนย้ายหรือการทำความสะอาดผิวผลไม้ ทำให้เกิดความเสียหายแก่ผลไม้ทั้งในด้านความทนทานและความสวยงามของผิวผลไม้ ทำให้ผลผลิตเสื่อมคุณภาพเร็วกว่าปกติ (คณัย, 2540; สุรพงษ์, 2530; อรรถนพ, 2532) ปกติผิวผลไม้ส่วนใหญ่จะมีคิวติเคิลเคลือบอยู่เป็นชั้นบางๆ โดยมีแว็กซ์ เป็นส่วนประกอบหลัก ซึ่งมีองค์ประกอบทางเคมีเป็นเอสเทอร์ของกรดไขมันและแอลกอฮอล์ สามารถป้องกันการผ่านเข้าออก

ของน้ำและจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ (ปรีดา, 2536) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์และอายุของผลไม้ (Kays, 1991) แวกซ์ที่เคลือบผิวผลไม้แบ่งเป็นสองประเภทคือ hard wax และ soft wax ถ้าในชั้นของคิวติเคิลประกอบด้วย soft wax มากอัตราการสูญเสียน้ำจะน้อย (สาขชล, 2528) สำหรับในผลไม้ตระกูลส้ม ในระยะผลอ่อนส่วนใหญ่จะมีการสร้าง soft wax แต่ในระยะผลแก่ จะมีการสร้าง hard wax เป็นจำนวนมาก (Ben-Yehoshua, 1987) มีรายงานว่า การสูญเสียน้ำหนักของส้ม Valencia มีน้อยมาก ถ้ามี soft wax อยู่มาก (Albrigo, 1972) จากการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ที่อาจทำให้แวกซ์ที่มีตามธรรมชาติหลุดออกไปได้ง่าย ทำให้มีการสูญเสียน้ำออกจากคิวติเคิลได้มากขึ้น ดังนั้น การเคลือบผิวผลไม้ด้วยสารเคลือบผิว จึงเป็นการทดแทนแวกซ์ธรรมชาติที่หลุดไปและปกปิดรอยเปิดตามธรรมชาติและบาดแผลที่เกิดขึ้นจากกระบวนการเก็บเกี่ยว ทำให้ลดการสูญเสียน้ำได้

สารเคลือบผิวที่ใช้กับผลไม้ในปัจจุบันนี้มีหลายชนิดและหลายสูตร และมีบริษัทหลายแห่งที่ผลิตออกจำหน่าย แต่สูตรและส่วนผสม มักเป็นความลับทางการค้า โดยแวกซ์ที่ใช้ในการเตรียมสารเคลือบผิว อาจได้จากแหล่งต่างดังนี้คือ (Hampel and Hawley, 1973)

1. แวกซ์จากพืช (vegetable wax) แยกได้จากพืช มีหลายชนิด แต่ที่นิยมใช้เป็นองค์ประกอบของสารเคลือบผิวผลไม้ คือ carnauba ซึ่งเป็นแวกซ์ที่แยกได้จากผิว Brazilian palm ถือว่ามีคุณภาพดี มีความแข็ง และเป็นเงามันมากที่สุด ตลอดจนมีกลิ่นหอมและมีจุดหลอมเหลวสูงที่สุด คือ 84-96 องศาเซลเซียส ส่วนอีกชนิดคือ candillila เป็นแวกซ์ที่แยกได้จากต้น *Pedilanthus pavonis* ซึ่งเป็นพืชที่มีความแข็งและความเงาต่ำกว่า carnauba มีกลิ่นหอมแต่เปรี้ยว เมื่อรวมตัวกับกรด oleic จะเกิดผลึกน้อยลง และมีความอ่อนนุ่มมากขึ้น

2. แวกซ์จากสัตว์ (animal wax) มีแตกต่างกันหลายชนิด แต่ที่นิยมเป็นองค์ประกอบของสารเคลือบผิวผลไม้ คือ shellac ได้จากมูลผึ้ง มีความเป็นมันเงาสูง มีจุดหลอมเหลวที่ 72-80 องศาเซลเซียส spermaceti ได้จากวาฬ wool wax ได้จากขนแกะ และ bee wax ได้จากผึ้ง

3. แวกซ์จากการกลั่นน้ำมันปิโตรเลียม (petroleum wax) เป็นผลพลอยได้จากการกลั่นน้ำมัน ที่สามารถนำมาเตรียมสารเคลือบผิวได้ คือ paraffin wax มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว ลื่น อ่อนนุ่ม ไม่มีกลิ่น เมื่อรวมตัวกับตัวทำละลายจะเหนียว microcrystalline wax เป็นผืนึกขนาดเล็ก เหนียว อ่อนนุ่ม มีน้ำหนักโมเลกุลสูง จุดหลอมเหลวสูงกว่า paraffin มีความเงาดี และลื่นมือ

4. แวกซ์จาก fossil (mineral wax) เช่น montan wax แต่ไม่นิยมใช้เป็นองค์ประกอบของสารเคลือบผิว เนื่องจากมีสีเข้ม

5. แวกซ์จากการสังเคราะห์โดยกระบวนการทางเคมี (chemical synthetic wax) เช่น polyethylene wax เป็นต้น

การใช้สารเคลือบผิวกับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตรมีวัตถุประสงค์ของการนำมาใช้ประโยชน์ที่สำคัญ ได้แก่

1. การใช้สารเคลือบผิวเพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำหนักของผลไม้หลังเก็บเกี่ยว

ในการปฏิบัติการหลังการเก็บเกี่ยวผลไม้ เช่นการล้างทำความสะอาด การขนส่ง ทำให้แวกซ์ที่มีอยู่ตามธรรมชาติบนผิวผลไม้หลุดออก มีผลเกิดการสูญเสียน้ำออกทางผิวติดมาก ขึ้น การเคลือบผิวผลไม้ด้วยสารเคลือบผิวจึงสามารถทดแทนแวกซ์ธรรมชาติที่หลุดไประหว่างกระบวนการเก็บเกี่ยวและปิดรอยเปิดตามธรรมชาติรวมทั้งรอยแผลที่เกิดขึ้นหลังการเก็บเกี่ยว ทำให้ลดการสูญเสียน้ำได้ มีการทดลองใช้สารเคลือบผิว Stafresh 360 ความเข้มข้นต่างๆ กันเคลือบผิวมะนาวและเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10±2 องศาเซลเซียส พบว่า ชุดที่ไม่มีการเคลือบผิว มีการสูญเสียน้ำหนักอย่างรวดเร็วมากกว่า 20 เปอร์เซ็นต์ หลังจากเก็บรักษานาน 3 สัปดาห์ ขณะที่การใช้สารเคลือบผิวสามารถลดการสูญเสียน้ำหนักลงได้ โดยสารเคลือบผิวเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ลดการสูญเสียน้ำหนักได้ 50-60 เปอร์เซ็นต์ สามารถยืดอายุการเก็บรักษาได้นานถึง 7-8 สัปดาห์ (อรณพ, 2532) และเมื่อใช้สารเคลือบผิว Stafresh 360 ความเข้มข้น 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เคลือบผิวมะนาวพันธุ์แป้นเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้เคลือบผิว โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 14.1 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.6 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มะนาวที่ไม่เคลือบผิวมีอายุเก็บรักษาน้อยกว่า 14 วัน ผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลทั้งผลและเหี่ยว ส่วนการเคลือบผิวทุกความเข้มข้น สามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการเน่าของผล และเก็บรักษาได้นาน 21 วัน โดยผิวมะนาวมีสีเหลืองปนเขียวและผิวเหี่ยวเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้ การใช้สารเคลือบผิว citrus shine ความเข้มข้น 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ เคลือบผิวผลส้มตราและเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส หลังจากเก็บรักษานาน 20 วัน น้ำหนักสดของผลส้มลดลง 11.7 และ 11.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ขณะที่การไม่เคลือบผิวส้ม น้ำหนักสดลดลง 17.9 เปอร์เซ็นต์ (สุภาพ, 2531)

วงเดือน (2546) ศึกษา อุณหภูมิที่เหมาะสมในการเก็บรักษาส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR 2 ครั้ง บรรจุลงในกล่องกระดาษ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง (27 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 65 เปอร์เซ็นต์ พบว่า ผลส้มที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยที่สุด และมีอัตราการหายใจต่ำที่สุด

2. การใช้สารเคลือบผิวที่มีผลต่อการแลกเปลี่ยนก๊าซของผลไม้หลังการเก็บเกี่ยว

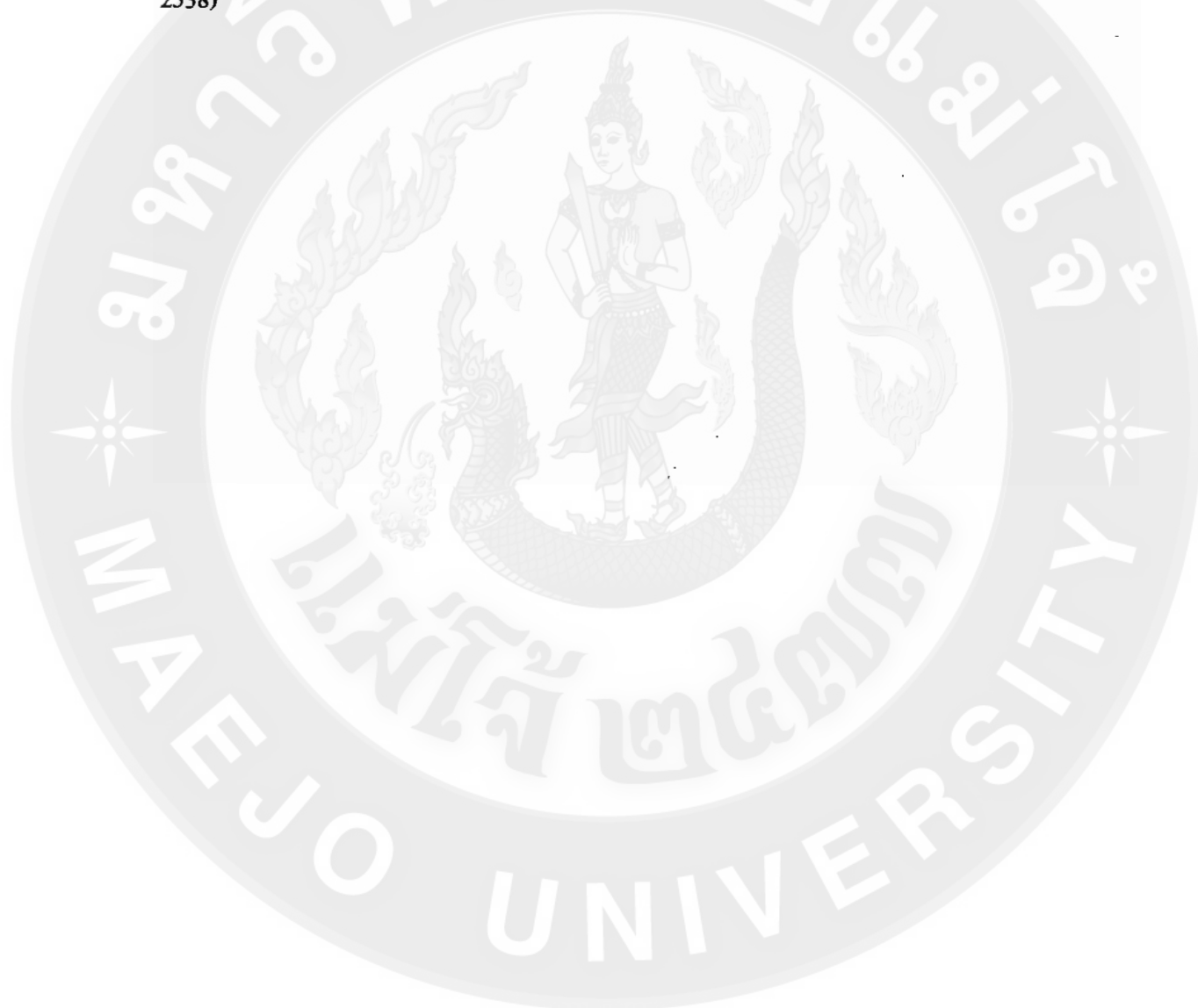
การจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซของสารเคลือบผิว Ben-Yehoshua et al. (1985) พบว่า การเคลือบผิวส้ม Valencia สามารถจำกัดการผ่านเข้าออกของก๊าซ CO_2 และ O_2 และเอทิลีนได้ถึง 140, 250 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และลดการสูญเสียน้ำได้ 25 เปอร์เซ็นต์ โดยช่วยลดการปิดปากใบ และรอยแตกตามธรรมชาติที่ผิว ทำให้จำกัดการซึมผ่านของก๊าซได้ แต่ไม่มีผลต่อการระเหยของไอน้ำมากนัก การเคลือบผิวผล grapefruit พันธุ์ Marsh และผลส้ม Valencia ทำให้ระดับก๊าซ CO_2 ภายในผลเพิ่มสูงขึ้นและการสูญเสียน้ำหนักลดลงเมื่อเปรียบเทียบกับผลที่ไม่เคลือบผิว ซึ่งเป็นผลมาจากสารเคลือบผิวช่วยจำกัดการซึมผ่านของก๊าซ CO_2 และ ไอน้ำ โดยไปปิดรูเปิดตามธรรมชาติในชั้น epidermis นั้นเอง (Hagenmaier and Baker, 1993) การเคลือบผิวส้ม Shamouti และส้ม Valencia ในระหว่างการเก็บรักษา ทำให้การหายใจลดลง ขณะเดียวกันระดับ CO_2 ภายในสูงขึ้น ซึ่งการที่สารเคลือบผิวสามารถจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้ภายในผลมีก๊าซ O_2 ต่ำและ CO_2 สูง จึงสามารถยับยั้งการทำงานของเอทิลีน โดย CO_2 จะแย่งที่เอทิลีนเพื่อจับกับตัวรับแทน นอกจากนี้ความสามารถในการป้องกันการสูญเสียน้ำของสารเคลือบผิวส่งผลไม่ให้เกิดการสร้างเอทิลีนอื่นเนื่องจากความเครียด ซึ่งเกิดจากการสูญเสียน้ำด้วย (Paul, 1992; Wood, 1990) ปรีดา (2536) ได้ศึกษาคุณสมบัติของสารเคลือบผิวที่เหมาะสมสำหรับส้มเขียวหวานที่เตรียมจาก carnauba ความเข้มข้น 0-15 เปอร์เซ็นต์ และ shellac ความเข้มข้น 0-20 เปอร์เซ็นต์ พบว่า สารเคลือบผิวที่เตรียมจาก carnauba สามารถป้องกันการสูญเสียน้ำหนักได้ 60 เปอร์เซ็นต์ และไม่จำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ ทำให้ก๊าซในผลไม่ต่างจากปกติ สำหรับสารเคลือบผิวที่เตรียมจาก shellac สามารถป้องกันการสูญเสียน้ำได้เพียง 20 เปอร์เซ็นต์ และจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซ

3. การใช้สารเคลือบผิวเพื่อชะลอการเปลี่ยนแปลงคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้

การใช้สารเคลือบผิวควรเลือกให้เหมาะสมกับผลไม้แต่ละชนิด เพราะมีผลต่อคุณภาพภายในของผลไม้ เช่น สารเคลือบผิว Semperfresh มีคุณสมบัติในการป้องกันการสูญเสียน้ำ และจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดี แต่แห้งช้า มีองค์ประกอบทางเคมีเป็นพวก sucrose ester ของกรดไขมัน สามารถใช้เคลือบผิวทุเรียนและชะลอการเสื่อมสภาพได้ (สิริพันธ์, 2531) แต่ใช้ไม่ได้กับผลส้มเขียวหวาน เพราะผิวส้มเป็นมันจึงมีการเกาะติดของสาร Semperfresh ได้น้อย (สุภาวดี, 2531) David and Hofmann (1973) พบว่า ส้มที่เคลือบผิวด้วย commercial solvent-type wax มีการสูญเสียน้ำหนักต่ำกว่า ผลที่เคลือบด้วย water wax หรือ polyethylene ขณะที่มียากันแมลงศัตรูพืช และเอทานอลเกิดขึ้นเมื่อเคลือบผิวด้วย water wax และ commercial solvent-type wax แต่ไม่พบในผลที่เคลือบด้วย polyethylene ธีรธร (2528) พบว่า เมื่อเคลือบผลมะนาวด้วย TAL Pro-long ความเข้มข้น 1.2 เปอร์เซ็นต์ และเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส สามารถชะลอการสูญเสียน้ำหนักและป้องกันการเหี่ยวของผลได้ แต่จะเกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติเมื่อเก็บรักษาไว้นาน 4 สัปดาห์ คุณสมบัติของสารเคลือบผิวที่เหมาะสมสำหรับผลไม้ตระกูลส้ม ควรมีความมันเงา จำกัดการสูญเสียน้ำเพื่อลดการเหี่ยวของผล และยอมให้ก๊าซผ่านได้อย่างเพียงพอเพื่อป้องกันการเกิดกลิ่นผิดปกติ Hagenmaier and Shaw (1992) กล่าวว่า สารเคลือบผิวที่เหมาะสมสำหรับผลไม้ตระกูลส้ม ควรจะยอมให้ก๊าซผ่านได้พอสมควรและจำกัดการระเหยของไอน้ำเพื่อลดการคายน้ำ และไม่เป็นกีดขวางกระบวนการหายใจ เนื่องจากผลส้มมีอัตราการหายใจและการผลิตเอทิลีนต่ำ การจำกัดการซึมผ่านของก๊าซไม่สามารถชะลอการเสื่อมสภาพของผลส้มได้มากนัก (Ben-Yehoshua, 1987) แต่อาจทำให้เกิดการหายใจแบบไม่ใช้ออกซิเจน ทำให้เกิดกลิ่น และรสชาติผิดปกติได้ การทดลองของ Cohen (1990 b) พบว่าการเคลือบผิวผลส้ม Murcott tangerine แม้ว่าจะลดการสูญเสียน้ำหนักได้ แต่ทำให้ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์และเอทานอลภายในสูงขึ้นเป็นผลให้เกิดกลิ่นผิดปกติตามมา

นอกจากนี้พบว่าสารเคลือบผิวทั้งสองไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงคุณภาพภายใน การเลือกใช้นชนิดและความเข้มข้นของสารเคลือบผิวได้เหมาะสมกับผลไม้แต่ละชนิดก็เป็นสิ่งสำคัญ ทั้งนี้เพราะคุณสมบัติของสารเคลือบผิวแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน มีคุณสมบัติในการป้องกันการ

สูญเสียและควบคุมการผ่านเข้าออกของก๊าซได้ไม่เท่ากัน เช่น การใช้สารเคลือบผิวที่มีความเข้มข้นต่ำหรือหรือเคลือบผิวบางเกินไปจะลดการคายน้ำ และจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซได้น้อย ส่วนความเข้มข้นสูง หรือเคลือบหนามากเกินไป นอกจากสิ้นเปลืองสารแล้ว ยังจำกัดการแลกเปลี่ยนก๊าซมากเกินไป อาจจะทำให้เนื้อเชื้อขาด O_2 และเกิดการหายใจแบบไม่ใช้ O_2 มีผลให้เกิดกลิ่นและรสชาติผิดปกติขึ้นกับเนื้อผล (Arthey, 1975) นอกจากนี้อาจทำให้ผลไม่เกิดอาการไม่สุกได้ (จริงแท้, 2538)



บทที่ 3

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์และวัสดุเกษตร

ผลส้ม

ผลส้มที่ใช้ในการทดลองเป็นผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง (*Citrus reticulata* Blanco cv. Sai Nam Paung) เก็บเกี่ยวจากสวนผลไม้ทอง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 290-300 วันหลังดอกบาน โดยให้มียี่น้ำหนักอยู่ในช่วง 110-120 กรัมต่อผล และมีเส้นผ่าศูนย์กลางของผลอยู่ในช่วง 5.6-6.0 เซนติเมตร บรรจุใส่ในกล่องกระดาษ แล้วขนส่งโดยรถตู้ปรับอากาศมายังอาคารคัดบรรจุผลผลิตผลการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้

สารเคลือบผิวที่ใช้ในการวิจัย

สารเคลือบผิวที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นสารเคลือบผิวทางการค้าชื่อ ZIVDAR บริษัท เนเจอร์ไบท์ จำกัด 3 ระดับความเข้มข้น คือ

1. ZIVDAR ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์
2. ZIVDAR ความเข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์
3. ZIVDAR ความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์

อุปกรณ์

1. เครื่องวัดปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (digital refractometer) รุ่น PR-101 (บริษัท ATAGO, ประเทศญี่ปุ่น) อ่านค่าได้ตั้งแต่ 0-45 เปอร์เซ็นต์

2. เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง รุ่น BP 2100S (บริษัท Sartorius) และแบบทศนิยม 4 ตำแหน่ง รุ่น 303A (บริษัท Precisa, ประเทศสวิตเซอร์แลนด์)
3. เครื่องวัดความเป็นกรดเป็นด่าง (pH-meter) รุ่น perpHect LogR meter Models 310 (บริษัท ATI ORION, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
4. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง (digital spectrophotometer) รุ่น SPECTRO/plus™ (บริษัท LaboMed, ประเทศสหรัฐอเมริกา)
5. เครื่องกวนสารเคมีด้วยแท่งแม่เหล็กและให้ความร้อน (hotplates and stirrers) รุ่น Series 502 (บริษัท Barnstead/ThermoLyne Corp., ประเทศสหรัฐอเมริกา)
6. ไมโครปิเปต (micropipette) รุ่น Nichipet EX (บริษัท NICHIRYO, ประเทศญี่ปุ่น)
7. water bath รุ่น WB 10 (บริษัท Memmert, ประเทศเยอรมนี)
8. เครื่องวัดสี (chroma meter) รุ่น CR – 10 (บริษัท Minolta, ประเทศญี่ปุ่น) ซึ่งวัดสีออกมาเป็นค่า L^* , a^* และ b^*
9. เครื่อง High-performance liquid chromatography รุ่น SPD-20A (บริษัท SHIMADZU, ประเทศญี่ปุ่น)
10. เครื่องเคลือบผิว อิโค 400 บริษัท PSF EQUIPMENT (THAILAND)
11. ที่คั่นน้ำผลไม้แบบมือกด
12. กล้องถ่ายรูป รุ่น Lumix DMC-FS5 (บริษัท Panasonic Corporation, ประเทศญี่ปุ่น)
13. เครื่องแก้ว เช่น บีกเกอร์ (beaker) ขวดปริมาตร (volumetric flask) ปิเปต (pipette) แท่งกวนสารละลาย (stirrer) และหลอดทดลอง เป็นต้น

สารเคมีและวิธีเตรียมสารเคมี

1. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide, UNIVER) เข้มข้น 0.1 นอร์มัล เตรียมโดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4.0 กรัม ละลายในน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรด้วยน้ำกลั่นให้ครบ 1,000 มิลลิลิตร

2. สารเคมีที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

2.1 สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide, AJAX) เข้มข้น 2 นอร์มัล เตรียมโดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 4.0 กรัม ละลายน้ำกลั่น แล้วปรับปริมาตรให้ครบ 50 มิลลิลิตร

2.2 DNS solution เตรียมโดยละลาย 3,5 dinitrosalicylic acid (DNS) 2.5 กรัม ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ 2 นอร์มัล 50 มิลลิลิตร แล้วเติม sodium potassium tartrate (Rochelle salt) 75 กรัม คนให้ละลายจนหมด เติมน้ำให้ครบ 250 มิลลิลิตร เก็บในขวดสีชา

สถานที่ทำการทดลอง

ห้องปฏิบัติการ และอาคารกักตบรวกผลิตผลการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บ-เกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

วิธีการทดลอง

การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์ Completely Randomized Design (CRD) เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Least Significant Difference (LSD) ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดยมีความเข้มข้นของสารเคลือบผิว ZIVDAR 3 ระดับความเข้มข้นคือ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระยะเวลาในการเก็บรักษา คือ 7, 14, 21 และ 28 วัน นำผลสัมฤทธิ์เก็บรักษาออกมาประเมินคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 7 วัน และเมื่อครบกำหนดระยะเวลาการเก็บรักษาในเวลาต่างๆ ที่

กำหนด นำมาเก็บต่อที่อุณหภูมิห้อง เป็นเวลานาน 12 วัน ประเมินคุณภาพของผลส้มในสภาพอุณหภูมิห้องทุกๆ 3 วัน โดยในแต่ละชุดการทดลองมี 3 ซ้ำ (replications)

วิธีการทดลอง

นำผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดูกาลปกติ (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม 2553) และในฤดูกาลปกติ (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม 2553) จากสวนผลไม้ทอง อำเภอแม่สรวย จังหวัดเชียงราย ที่มีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 290-300 วันหลังดอกบาน คัดคุณภาพ โดยให้น้ำหนักอยู่ในช่วง 110-120 กรัมต่อผล และมีเส้นผ่าศูนย์กลางของผลอยู่ในช่วง 5.6-6.0 เซนติเมตร ขนส่งโดยรถตู้ปรับอากาศยังอาคารคัดบรรจุผลิตผลการเกษตร สาขาวิชาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ มาทำความสะอาด เคลือบผิวผลส้มด้วยสารเคลือบ ยี่ห้อ ZIVDAR (ของบริษัท เนเจอร์ไบท์ จำกัด) 3 ระดับความเข้มข้นคือ 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ โดยใช้เครื่องเคลือบผิว อีโค้ 400 (ของบริษัท PSF EQUIPMENT, THAILAND) เมื่อเคลือบผิวเสร็จบรรจุลงกล่องกระดาษขนาด กว้างxยาวxสูง เท่ากับ 30x48x20.5 เซนติเมตร นำไปเก็บรักษาในห้องเย็นที่อุณหภูมิ (5 ± 2 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ (Storage time) เป็นเวลา 7, 14, 21 และ 28 วัน นำผลส้มที่เก็บรักษาออกมาประเมินคุณภาพระหว่างการเก็บรักษาทุกๆ 7 วัน และเมื่อครบกำหนดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นตามเวลาต่างๆ ที่กำหนดไว้ นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (Shelf life) เป็นเวลานาน 12 วัน ประเมินคุณภาพของผลส้มในสภาพอุณหภูมิห้องทุกๆ 3 วัน โดยบันทึกลักษณะปรากฏ ความผิดปกติด้านกลิ่นและรสชาติ และวิเคราะห์คุณภาพทางกายภาพและส่วนประกอบทางเคมี ณ ห้องปฏิบัติการสาขาเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยว คณะวิศวกรรมและอุตสาหกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่

การบันทึกผลการทดลอง

1. เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด (weight loss)

ชั่งน้ำหนักผลส้มเมื่อเริ่มต้นทดลอง แล้วเก็บรักษาไว้ในที่ห้องควบคุมอุณหภูมิ และชั่งน้ำหนักผลส้มตามการวางแผนการทดลอง โดยแต่ละวิธีการใช้ผลส้มชุดเดิมจนหมดอายุการเก็บรักษา โดยใช้เครื่องชั่งละเอียดแบบทศนิยม 2 ตำแหน่ง นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์การสูญเสียน้ำหนักสด} = \frac{\text{น้ำหนักผลก่อนเก็บรักษา} - \text{น้ำหนักผลหลังการเก็บรักษา}}{\text{น้ำหนักผลก่อนเก็บรักษา}} \times 100$$

2. การประเมินคุณภาพด้านประสาทสัมผัส

2.1 การประเมินด้านกลิ่นและรสชาติผิดปกติ กำหนดคะแนนดังนี้

- 4 = ไม่มีรสชาติผิดปกติและไม่มีกลิ่นหมัก
- 3 = มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมักเล็กน้อย
- 2 = มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมักปานกลาง
- 1 = มีรสชาติผิดปกติและกลิ่นหมักรุนแรง

2.2 การประเมินด้านลักษณะปรากฏภายนอก กำหนดคะแนนดังนี้

- 5 = ผลปกติ
- 4 = ผลเริ่มเหี่ยว
- 3 = ขั้วและรอบๆ ผลเหี่ยว
- 2 = ผลเหี่ยวปานกลาง
- 1 = ผลเหี่ยวมาก

โดยกำหนดให้ ผลส้มที่มีคะแนนการประเมินด้านกลิ่นและรสชาติผิดปกติที่มีค่าเท่ากับหรือต่ำกว่า 3 คะแนน และ/หรือ มีคะแนนการประเมินด้านลักษณะปรากฏภายนอกเท่ากับหรือต่ำกว่า 3 คะแนน คือ ผลส้มที่ไม่เป็นที่ยอมรับของผู้ประเมิน นั่นคือ ผลส้มที่หมดอายุการวางจำหน่ายซึ่งในการทดลองครั้งนี้ใช้ผู้ประเมินทั้งสิ้น 10 คน

3. การวัดสีผิว (color)

วัดสีผิวผลสัมโดยใช้เครื่อง Chroma meter รุ่น CR – 10 (บริษัท Minolta, ประเทศญี่ปุ่น) โดยการวัดสีผิวภายนอกบริเวณแก้มกลางผลสัมด้านข้างผลละ 2 จุด ค่าที่ได้แสดงเป็น L^* , a^* และ b^* คำนวณหาค่า chroma และ hue angle (McGuire, 1992) โดยมีรายละเอียดดังนี้

L^* = เป็นค่าแสดงความสว่างของสี

- ค่า L^* เท่ากับ 100 เมื่อวัตถุมีสีขาว

- ค่า L^* เท่ากับ 0 เมื่อวัตถุมีสีดำ

คำนวณค่า chroma ซึ่งเป็นค่าที่แสดงให้เห็นถึงความอิ่มตัวของสี มีค่าอยู่ระหว่าง 0-60

ค่า chroma - มีค่าเข้าใกล้ 0 หมายถึง วัตถุมีสีซีดจาง (เทา)

- มีค่าเข้าใกล้ 60 หมายถึง วัตถุมีสีเข้ม

คำนวณค่า chroma จากสมการ $chroma = a^{*2} + b^{*2}$

ค่า hue angle (H°) เป็นค่าที่แสดงสีที่แท้จริงของวัตถุ ซึ่งเป็นมุมในการตกกระทบของค่า a^* ซึ่ง H° มีค่าอยู่ระหว่าง 0-360 องศา

คำนวณค่า hue angle จากสมการดังนี้

$H^\circ = \arctangent(b^*/a^*)$ เมื่อ $a^* > 0$ และ $b^* > 0$

$= \arctangent(b^*/a^*) + 180^\circ$ เมื่อ $a^* < 0$

$= \arctangent(b^*/a^*) + 360^\circ$ เมื่อ $a^* > 0$ และ $b^* < 0$

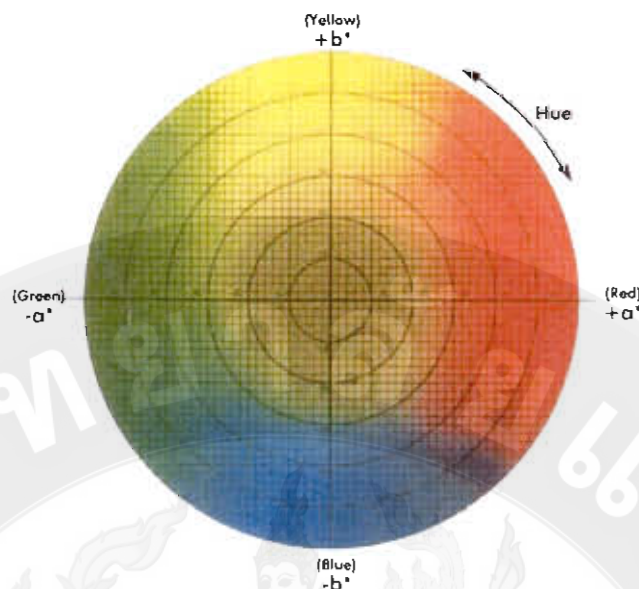
ค่า H° เป็นค่าที่แสดงช่วงสีของวัตถุ คือ

0-45 องศา แสดงสีม่วงแดงถึงสีส้มแดง 180-225 องศา แสดงสีเขียวถึงสีน้ำเงินเขียว

45-90 องศา แสดงสีส้มแดงถึงสีเหลือง 225-270 องศา แสดงสีน้ำเงินเขียวถึงสีน้ำเงิน

90-135 องศา แสดงสีเหลืองถึงสีเขียว 270-315 องศา แสดงสีน้ำเงินถึงม่วง

135-180 องศา แสดงสีเหลืองเขียวถึงเขียว 270-315 องศา แสดงสีม่วงถึงม่วงแดง



ภาพ 3 แผ่นภาพสี

4. ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (total soluble solids; TSS)

วัดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ โดยใช้เครื่อง digital refractometer (รุ่น PR-101 บริษัท ATAGO) อ่านค่าได้ตั้งแต่ 0-45 เปอร์เซ็นต์ โดยอ่านค่าจากน้ำส้มคั้นซ้ำ 10 ครั้งแล้วหาค่าเฉลี่ย

5. ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (titratable acidity; TA)

นำผลส้มมาคั้นเป็นน้ำส้มคั้นที่คั้นน้ำผลไม้ แล้วนำน้ำส้มคั้นปริมาตร 10 มิลลิลิตร มาเติมน้ำกลั่นให้ได้ปริมาตร 100 มิลลิลิตร แล้วจึงไทเทรตกับสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ความเข้มข้น 0.1 นอร์มัล โดยใช้เครื่องวัดพีเอช (pH meter) จนสารละลายมีค่าพีเอชเท่ากับ 8.2 แล้วจึงคำนวณหาปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ในรูปของกรดซิตริกต่อ 100 มิลลิลิตรน้ำส้มคั้น มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ โดยใช้สูตร

$$TA (\%) = \frac{\text{normality of NaOH (0.1 N)} \times \text{equi. wt. of citric acid (0.070)} \times \text{vol. NaOH} \times 100}{\text{Volume of sample}}$$

โดยที่ ml. NaOH	คือ	ปริมาณ NaOH ที่ใช้ในการไทเทรตจน pH=8.2
equi. wt. of citric	คือ	น้ำหนักกรัมสมมูลของกรดซิตริก (เท่ากับ 64)

6. อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้กับปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (TSS/TA)

คำนวณจากสัดส่วนของ TSS ต่อ TA โดยจะแสดงรสชาติของน้ำคั้นจากผลส้ม ซึ่งค่าที่สูงแสดงว่ารสหวานเพิ่มขึ้น

7. การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (reducing sugar)

นำน้ำส้มคั้นที่ต้องการหาปริมาณน้ำตาลจำนวน 0.1-1.0 มิลลิลิตร ใส่ลงในหลอดทดลอง ใช้น้ำกลั่นเป็น blank จากนั้นเติมสารละลาย DNS 1.0 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปต้มในน้ำเดือด เป็นเวลา 10 นาที ในระหว่างต้มควรใช้ลูกแก้ววางบนปากหลอด เพื่อลดการระเหยของน้ำ จากนั้นทำให้เย็นโดยรวดเร็ว โดยนำหลอดแก้วไปแช่ในน้ำแข็งที่ละลาย หรือใส่ลงในน้ำที่เย็นจนเย็นลงแล้ว เติมสารละลายเย็นแล้วเติมน้ำ 10 มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน นำไปตรวจค่า absorbance ในเครื่อง spectrophotometer ที่ความยาวคลื่น 520 นาโนเมตร (nm) และนำค่าที่ได้ไปเทียบกับกราฟมาตรฐาน (standard curve) แล้วนำมาคำนวณค่าการเปลี่ยนแปลงสัมพัทธ์ โดยใช้สูตร

$$\begin{aligned} & \text{การเปลี่ยนแปลงของค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์)} \\ &= \frac{(\text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น} - \text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สุดท้าย}) \times 100}{\text{ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เริ่มต้น}} \end{aligned}$$

การเปลี่ยนแปลงของค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (เปอร์เซ็นต์) = ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์สัมพัทธ์เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของชุดควบคุมเมื่อเริ่มทำการทดลอง

ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ สัมพัทธ์เป็นบวก = มีค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์เพิ่มขึ้น

ค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ สัมพัทธ์เป็นลบ = มีค่าปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ลดลง

การเตรียมกราฟมาตรฐาน (standard curve)

ละลายน้ำตาลที่บริสุทธิ์ในน้ำกลั่นให้ได้ความเข้มข้น 1 เปอร์เซ็นต์ น้ำตาลที่ใช้เป็นน้ำตาลมาตรฐาน ควรเป็นน้ำตาลชนิด monomer ซึ่งเป็นน้ำตาลชนิดเดียวกับที่ต้องการทราบปริมาณ ทำให้น้ำตาลเจือจางด้วยน้ำกลั่น ให้ได้ความเข้มข้นต่างๆ เช่น 10, 25, 50, 75 และ 100 ไมโครกรัม/มิลลิลิตร นำสารละลายเหล่านี้ไปวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลโดยใช้วิธีเดียวกับที่ใช้วิเคราะห์น้ำตาลใน

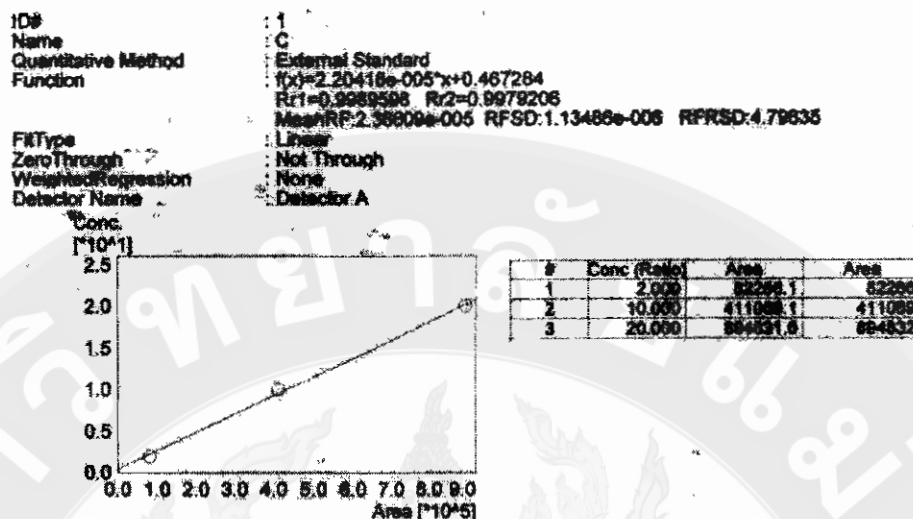
น้ำส้ม และวัดค่า absorbance นำค่าที่ได้มาเขียนกราฟระหว่างค่า absorbance ที่ได้จากแต่ละหลอด กับค่าความเข้มข้นต่างๆ ปริมาณของน้ำตาลมาตรฐานที่ใช้ เส้นกราฟที่ใช้จะเป็นค่าเปรียบเทียบกับมาตรฐานเพื่อหาความเข้มข้นหรือปริมาณน้ำตาลในน้ำส้มคั้นต่อไป

8. การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินซีโดยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

นำผลส้มมาคั้นน้ำโดยเครื่องคั้นน้ำมือกด แล้วนำน้ำคั้นส้มไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่อง ที่ความเร็ว 3000 รอบ เป็นเวลา 10 นาที เพื่อให้สารอาหารแตกตัวออกมานอกเนื้อเยื่อและแยกกาก กับน้ำออกจากกัน (Violeta et al, 2010) นำน้ำที่ได้จากการปั่นเหวี่ยง ใช้ในการฉีดเพื่อวิเคราะห์หา ปริมาณวิตามินซีด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) โดยมีรายละเอียด ของเครื่องดังแสดงข้างล่าง นำพื้นที่ได้กราฟที่ได้มาคำนวณหาปริมาณวิตามินซี โดยเปรียบเทียบกับ กราฟมาตรฐาน

ใช้ในการวิเคราะห์วิตามินซี โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Column : 4.6 x 150 mm. Inertsil ODS-3, 5 μ m
- Mobile Phase A : O-Phosphoric acid + 1-Hexane sulfonic acid 90%
- Mobile Phase B : Acetonitrile 10%
- Flow Rate : 1.2 ml/min
- Detector UV : 210 nm
- Column Oven : 40°C



ภาพ 4 กราฟมาตรฐานวิตามินซี

9. การวิเคราะห์ปริมาณวิตามินบี 2 (ไรโบฟลาวิน) และวิตามินบี 6 (ไพริดอกซิน)

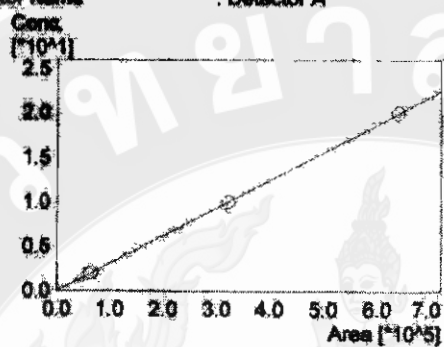
โดยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC)

นำผลสัมมาคั้นน้ำโดยเครื่องคั้นน้ำมือกด แล้วนำน้ำคั้นสัมนไปปั่นเหวี่ยงด้วยเครื่องที่ความเร็ว 3000 รอบ เป็นเวลา 10 นาที เพื่อให้สารอาหารแตกตัวออกมานอกเนื้อเยื่อและแยกกากกับน้ำออกจากกัน (Violeta et al, 2010) นำน้ำที่ได้จากการปั่นเหวี่ยง ใช้ในการฉีดเพื่อวิเคราะห์หาปริมาณวิตามินซีด้วยเครื่อง High Performance Liquid Chromatography (HPLC) โดยมีรายละเอียดของเครื่องดังแสดงข้างล่าง นำพื้นที่ได้กราฟที่ได้มาคำนวณหาปริมาณวิตามินบี 2 แลวิตามินบี 6 โดยเปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน

ใช้ในการวิเคราะห์วิตามินบี 2 และวิตามินบี 6 โดยมีรายละเอียดดังนี้

- Column : 4.6 x 150 mm. Inertsil ODS-3, 5 μ m
- Mobile Phase A : O-Phosphoric acid + 1-Hexane sulfonic acid 90%
- Mobile Phase B : Acetonitrile 10%
- Flow Rate : 1.2 ml/min
- Detector UV : 254 nm
- Column Oven : 40°C

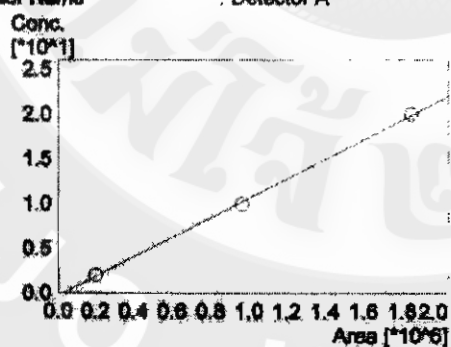
ID# : 3
 Name : B2
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x) = 3.1357e-005x - 0.0542669$
 $Rr1 = 0.9999913$ $Rr2 = 0.9999827$
 MeanRF: $3.10813e-005$ RFSD: $2.08776e-007$ RFRSD: 0.671704
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Not Through
 WeightedRegression : None
 Detector Name : Detector A



#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	2.000	84781.2	84781
2	10.000	322018.0	322018
3	20.000	639829.3	639830

ภาพ 5 กราฟมาตรฐานวิตามินบี 2

ID# : 2
 Name : B6
 Quantitative Method : External Standard
 Function : $f(x) = 1.08452e-005x - 0.317142$
 $Rr1 = 0.9997823$ $Rr2 = 0.9995848$
 MeanRF: $1.03887e-005$ RFSD: $4.39816e-007$ RFRSD: 4.23457
 FitType : Linear
 ZeroThrough : Not Through
 WeightedRegression : None
 Detector Name : Detector A



#	Conc (Ratio)	Area	Area
1	2.000	201044.4	201044
2	10.000	962450.4	962450
3	20.000	1847083.7	1847084

ภาพ 6 กราฟมาตรฐานวิตามินบี 6

บทที่ 4

ผลการทดลองและวิจารณ์

การสูญเสียน้ำหนัก

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสูญเสีย น้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็นพบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 14 วัน โดยมีการสูญเสียน้ำหนักอยู่ในช่วง 0.67 - 1.98 แต่เมื่อเก็บรักษานานขึ้น (21 - 28 วัน) การใช้สารเคลือบผิวที่มีความเข้มข้นที่สูง ช่วยทำให้ผลส้มมีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า (ภาพ 7 และตารางภาคผนวก 1) ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 21 วัน (ภาพ 7 และตารางภาคผนวก 2) เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นสูง ช่วยทำให้ผลส้มทั้งที่ผลิตนอกฤดูและในฤดู มีการสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าการใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นที่ต่ำกว่า อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สอดคล้องกับ การใช้สารเคลือบผิว Citrus shine ความเข้มข้น 60 และ 80 เปอร์เซ็นต์ เคลือบผิวผลส้มตรา และเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 วัน พบว่า น้ำหนักสดของผลส้มลดลง 11.7 และ 11.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (สุภาพ, 2531) นอกจากนี้ วิกันดา (2541) ยังได้รายงานไว้ว่า ระดับความเข้มข้นของสารเคลือบผิวมีผลต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลส้ม หลังจากเก็บรักษานาน 16 วัน โดยอัตราการสูญเสียน้ำหนักช้าลงเมื่อระดับความเข้มข้นเพิ่มขึ้น ซึ่ง วงเดือน (2546) รายงานว่า การใช้สารเคลือบผิวกับผลิตผลแต่ละชนิด อาจมีความแตกต่างกันทั้ง ชนิดของสารเคลือบและความเข้มข้น เพราะว่าปกติแล้วผลิตผลจะมีไขธรรมชาติเคลือบผิวอยู่แล้ว ซึ่งปริมาณอาจแตกต่างกัน การใช้สารเคลือบผิวกับผลิตผลอีกครั้งหนึ่ง ต้องใช้ในความเข้มข้นที่เหมาะสม จึงจะสามารถรักษาคุณภาพ เช่น ช่วยลดการสูญเสียน้ำของผลิตผลได้ดี อย่างไรก็ตาม พบว่า การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ เก็บทั้งหมด มี

การสูญเสียน้ำหนักน้อยกว่า 10 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเป็นระดับการสูญเสียน้ำหนักที่ยังคงทำให้ผลสัมยังคงมีคุณภาพเป็นที่ยอมรับในการวางจำหน่ายได้ อรรถพ (2532) รายงานว่า เมื่อใช้สารเคลือบผิว Stafresh 360 ความเข้มข้น 50, 75 และ 100 เปอร์เซ็นต์ เคลือบผิวมะนาวพันธุ์เป็นเปรียบเทียบกับผลที่ไม่ได้เคลือบผิว โดยเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิเฉลี่ย 14.1 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ย 78.6 เปอร์เซ็นต์ พบว่า มะนาวที่ไม่เคลือบผิวมีอายุเก็บรักษาน้อยกว่า 14 วัน ผลเปลี่ยนเป็นสีเหลืองหรือน้ำตาลทั้งผลและเหี่ยว ส่วนการเคลือบผิวทุกความเข้มข้นสามารถลดการสูญเสียน้ำหนัก ชะลอการเน่าของผล และเก็บรักษาได้นาน 21 วัน โดยผิวมะนาวมีสีเหลืองปนเขียว และผิวเหี่ยวเล็กน้อย ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ผู้บริโภคยอมรับได้ นอกจากนี้ Yaman and Bayoindirli (2002) ได้รายงานว่า ผลเชอร์รี่ที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว Semperfresh™ ความเข้มข้น 10 และ 20 กรัมต่อลิตร แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 0 องศาเซลเซียส สูญเสียน้ำหนักน้อยกว่าผลเชอร์รี่ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 90 เปอร์เซ็นต์นั้น พบว่า ช่วยลดการสูญเสียน้ำหนักได้ใกล้เคียงกับการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ ตลอดระยะเวลาในการเก็บรักษาในห้องเย็นและการวางที่อุณหภูมิห้อง (ภาพ 9 - 16 และตารางภาคผนวก 3 - 10)

การประเมินด้านกลิ่นและรสชาติผิดปกติและลักษณะปรากฏภายนอก

กลิ่นและรสชาติผิดปกติ

ผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อกลิ่นและรสชาติผิดปกติ พบว่า ผลสัมที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100% ทั้งนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) และในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) ตลอดช่วงการเก็บรักษาในห้องเย็น เป็นเวลา 0 - 28 วัน ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อนำสัมที่เก็บรักษาในห้องเย็นเวลาต่างๆ มาวางไว้สภาพอุณหภูมิห้อง 0 - 12 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกัน ซึ่งผลการทดลองสอดคล้องกันทั้งนอกฤดูและในฤดู คือ มีคะแนนกลิ่นและรสชาติผิดปกติ เท่ากับ 4.00 คะแนน ตลอดช่วงการเก็บรักษา ซึ่งเป็นระดับที่มีกลิ่นและรสชาติที่ดีเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภค วิกันดา

(2541) รายงานว่า การใช้สารสกัดธรรมชาติรวมกับสารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ต่อการเกิดกลิ่นและรสชาติที่ผิดปกติของผล พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และผู้ประเมินส่วนใหญ่ให้คะแนนคุณภาพด้านกลิ่นอยู่ระหว่างปกติถึงผิดปกติเล็กน้อยตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา

ลักษณะปรากฏภายนอก

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน พบว่า ไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีลักษณะปรากฏภายนอกอยู่ในช่วง 4.4 - 4.7 คะแนน (ภาพ 12 และตารางภาคผนวก 11) เช่นเดียวกับผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน โดยมีลักษณะปรากฏภายนอกอยู่ในช่วง 4.1 - 5.0 คะแนน (ภาพ 12 และตารางภาคผนวก 12) แต่เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างๆ กัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องที่ผลิตนอกฤดู เป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ มีระดับคะแนนลักษณะปรากฏภายนอกต่ำสุด โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลส้มที่เคลือบผิวความเข้มข้น 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 13, 14, 15, 16 และตารางภาคผนวก 13, 15, 17, 19) ซึ่งสอดคล้องกับผลส้มที่ผลิตในฤดู การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นสูง ช่วยทำให้ผลส้มมีคะแนนลักษณะปรากฏภายนอกมากกว่าการใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นที่ต่ำอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 13, 14, 15, 16 และตารางภาคผนวก 14, 16, 18, 20) สอดคล้องกับรายงานของผ่องเพ็ญและคณะ (2549) ที่ศึกษาการเคลือบผิวมังคุดด้วยสารเคลือบผิว Teva และสูตร Lab A แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง (30 องศาเซลเซียส) ความชื้นสัมพัทธ์ 75 ± 10 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน พบว่า มังคุดที่เคลือบผิวมีความมันเงา มีสีผิวผลและสีของกลีบเลี้ยงที่ดีกว่าชุดควบคุม ซึ่งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ดี ผลส้มที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้องมีคะแนนผลการประเมินด้านลักษณะปรากฏภายนอกสูง

กว่าจะเน่นการประเมินด้านลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง กล่าวคือ การเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิค่าช่วยยืดยาวการเก็บรักษาของผลส้มได้นานกว่าการเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิห้อง คือ ผลส้มแสดงอาการเหี่ยวของผิวและขั้วผลช้ากว่ามากส่งผลให้การเสื่อมสภาพของผลิตผลเกิดช้าลงด้วย (จริงแท้, 2544; คณัย, 2540; สายชล, 2528)

สีผิวผลส้ม

ค่า L* ของสีผิว

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆต่อค่า L* ของสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็นในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลส้มที่เคลือบด้วยสารเคลือบผิว 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่า L* ของสีผิว อยู่ในช่วง 53.11 - 54.47 (ภาพ 17 และตารางภาคผนวก 21) เช่นเดียวกับผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน โดยมีค่า L* ของสีผิวอยู่ในช่วง 50.72 - 53.56 (ภาพ 17 และตารางภาคผนวก 22) อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ เมื่อเก็บรักษานานขึ้น ค่า L* มีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แสดงถึงสีผิวที่คล้ำลงของผลส้ม หรือมีการสูญเสียความมันเงาของสารเคลือบผิว สอดคล้องกับผลของการใช้สารเคลือบผิวโคโคซาน ระดับความเข้มข้น 0.5, 1.0, 1.5 และ 2.0 เปอร์เซ็นต์ กับผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง ซึ่งทำให้ค่า L* ของสีผิวมีแนวโน้มลดลงเล็กน้อย ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษานาน 15 วัน (เพลินพิศ, 2548) เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างๆ กัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ มีค่า L* ของสีผิว อยู่ในช่วง 52.84 - 53.93 ของผลส้มที่ผลิตนอกฤดู และการใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ กับผลส้มที่ผลิตในฤดู มีค่า L* ของสีผิว อยู่ในช่วง 51.29 - 52.81 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพ 18, 19, 20, 21 และตาราง

ภาคผนวก 23, 25, 27, 29) ซึ่ง วงเดือน (2546) ได้รายงานไว้ว่า สีผิวของผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวชนิดต่างๆ แล้วเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีแนวโน้มของค่า L* ลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา แต่ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ค่า chroma ของสีผิว

ผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อค่า Chroma ของสีผิวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น พบว่าการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ค่า Chroma ของผลส้มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน โดยมีค่า Chroma ของสีผิวอยู่ในช่วง 45.05 - 48.75 อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้ค่า Chroma ของสีผิวผลส้มมีค่ามากกว่าการใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ มีค่า Chroma ของสีผิวสูงที่สุด โดยมีค่าแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับความเข้มข้น 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ภาพ 22 และตารางภาคผนวก 32) โดยค่า Chroma เป็นค่าที่แสดงถึงความเข้มของสี ถ้าค่า Chroma เข้าใกล้ศูนย์ แสดงว่าวัตถุสีซีดจาง (เทา) หากค่า Chroma เข้าใกล้ค่า 60 แสดงว่าวัตถุมีสีเข้ม การเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ และเก็บรักษาไว้นานขึ้นสีของผิวส้มมีการจางลงอย่างช้าๆ เมื่อนำผลส้มที่ผลิตนอกฤดูที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลาต่างๆ กัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ค่า Chroma ของสีผิวผลส้มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ อย่างไรก็ตาม การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 100 เปอร์เซ็นต์ มีแนวโน้มทำให้ค่า Chroma ของสีผิวผลส้มมีค่ามากกว่าการใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้น 80 และ 90 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่า ค่า Chroma ของสีผิวผลส้มมีการลดลงเล็กน้อยเมื่อการเก็บรักษานานขึ้น(ภาพ 23, 24, 25, 26 และตารางภาคผนวก 33, 35, 37, 39) ขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู มีค่า Chroma ของสีผิว อยู่ในช่วง 45.69 - 49.78 มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพ 23, 24, 25, 26 และตารางภาคผนวก 34, 36, 38, 40) สอดคล้องกับผลการทดลองสารเคลือบผิวทางการค้าและสารเคลือบผิว

โคโคซานมวลดโมเลกุลต่ำความเข้มข้น 1.0 เปอร์เซ็นต์ ใช้ทวิน 80 หรือ กลีเซอรอล เป็นสารลดแรงตึงผิว เก็บรักษาที่อุณหภูมิ 23 ± 2 องศาเซลเซียส พบว่า สารเคลือบผิวโคโคซานมวลดโมเลกุลต่ำสามารถชะลอการเปลี่ยนแปลงค่า Chroma ของสีผิวผลส้มได้ (เพลินพิศ, 2548)

ค่า hue angle ของสีผิว

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อค่า Hue angle ของของสีผิวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น นาน 0-28 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีค่า Hue angle ของสีผิวอยู่ในช่วง 110.25 - 111.99 (ภาพ 27 และตารางภาคผนวก 41) ซึ่งมีสีผิวผลส้มเป็นสีเหลืองปนเขียว ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ มีค่า Hue angle ของสีผิวเท่ากับ 103.80 - 107.37 ตามลำดับ โดยมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวความเข้มข้น 80 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 27 และตารางภาคผนวก 42) เมื่อนำผลส้มที่ผลิตนอกฤดูที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างๆ กัน มาวางไว้สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ มีค่า Hue angle ของสีผิว อยู่ในช่วง 109.58 - 110.88 ขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู มีค่า Hue angle ของสีผิว อยู่ในช่วง 103.36 - 105.71 ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ (ภาพ 28, 29, 30, 31 และตารางภาคผนวก 44, 46, 48, 50) และยังพบอีกว่า การเก็บรักษาในห้องเย็นและการเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลานานขึ้น มีแนวโน้มทำให้ ค่า hue angle ของสีผิวผลส้มที่เคลือบผิว เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ลดลงตลอดระยะเวลา ซึ่งวิกันดา (2541) รายงานว่า ระดับความเข้มข้นของสารเคลือบมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงสีผิวผลส้ม โดยสารเคลือบผิวความเข้มข้นสูงมีการเปลี่ยนแปลงน้อยกว่าความเข้มข้นต่ำในระยะเวลาการเก็บรักษาที่เท่ากัน

ปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้

ผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ คือปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) และผลสัมที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น 0 - 28 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ภาพ 32 และตารางภาคผนวก 51, 52) ซึ่งวงศ์เดือน (2546) ได้รายงานไว้ว่า ผลสัมที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวทางการค้าและสารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 วัน มีปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้ไม่แตกต่างกัน โดยการใช้สารเคลือบผิวที่มีความเข้มข้นสูงมีแนวโน้มช่วยชะลอการสูญเสียปริมาณของแฉ่งทั้งหมดที่ละลายน้ำได้ดีกว่าการใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่ำ ขณะที่เมื่อนำผลสัมที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยผลสัมที่ผลิตนอกฤดูและในฤดู มีปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้อยู่ในช่วง 13.28 - 14.09 และ 14.10 - 14.51 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพ 33, 34, 35, 36 และตารางภาคผนวก [53, 55, 57, 59], [54, 56, 58, 60]) ซึ่งให้ผลการศึกษาสอดคล้องกับผลการทดลองของ วิกันดา (2541) และ วงศ์เดือน (2546) นอกจากนี้ ในการศึกษาครั้งนี้ยังพบว่า เมื่อเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานานขึ้น ปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมทั้งที่ผลิตนอกและในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ซึ่งจริงแท้ (2538) รายงานไว้ว่า ปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้ อาจเพิ่มขึ้นบ้างเล็กน้อยเมื่อเก็บรักษาไว้นานขึ้น เนื่องจากการสูญเสียน้ำไประหว่างการเก็บรักษา ทำให้ความเข้มข้นของน้ำตาลสูงขึ้น ซึ่งในการศึกษาครั้งนี้ พบว่า การเพิ่มขึ้นของปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้ มีความสอดคล้องกับการทดลองการสูญเสียน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น ซึ่งอาจจะส่งผลให้ปริมาณของแฉ่งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย

ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็นพบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน โดยมีปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มอยู่ในช่วง 0.54 - 0.70 เปอร์เซ็นต์ (ภาพ 37 และตารางภาคผนวก 61) ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน (ภาพ 37 และตารางภาคผนวก 62) ซึ่ง วงเดือน (2546) ได้รายงานว่า ผลส้มที่เคลือบผิวและนำมาเก็บรักษาเป็นเวลานาน 12 วัน ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลงตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ในที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทั้งที่ผลิตนอกและในฤดู โดยปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มอยู่ในช่วง 0.46 - 0.48 และ 0.39 - 0.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ภาพ 38, 39, 40, 41 และตารางภาคผนวก [63, 65, 67, 69], [64, 66, 68, 70]) ซึ่งปริดา (2536) ได้รายงานว่าการเคลือบผิวส้มเขียวหวานด้วย Johnson's wax, carnauba และ shellac ทุกความเข้มข้นไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ โดยมีการลดลงอย่างต่อเนื่องเมื่อเก็บรักษานานขึ้น สอดคล้องกับ เพลินพิศ (2548) ที่รายงานว่าการใช้สารเคลือบผิวจากโคโคซานระดับความเข้มข้นต่างๆ นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 15 วัน พบว่า มีแนวโน้มลดลง เมื่อเก็บรักษานานขึ้น การเก็บรักษาผลส้มไว้เป็นเวลานาน แล้วปริมาณกรดที่ไทเทรตได้มีแนวโน้มลดลงนั้น เนื่องมาจากส้มเขียวหวานแม้จะเป็นพวก non-climacteric แต่ก็ยังมีการหายใจอยู่ ดังนั้น ปริมาณกรดที่ลดลงเมื่อเก็บรักษานานขึ้นนั้น น่าจะมาจากการที่กรดอินทรีย์ถูกใช้ไปใน Kreb's cycle (จริงแท้, 2538) สอดคล้องกับ วิกันดา (2541) ที่รายงานว่า ปริมาณกรดที่ไทเทรตได้ของผลส้มเขียวหวานเปลี่ยนแปลงเล็กน้อยระหว่างเก็บรักษาและมีแนวโน้มลดลงเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษานานขึ้น

อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณ

กรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้

ผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่ออัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) และผลสัมที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน พบว่า ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมที่ผลิตนอกฤดู อยู่ในช่วง 24.97 - 25.72 (ภาพ 42 และตารางภาคผนวก 71) ในขณะที่ผลสัมที่ผลิตในฤดู มีอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมอยู่ในช่วง 28.97 - 30.69 ซึ่ง เพลินพิศ (2548) รายงานว่า ผลสัมที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษานาน 15 วัน พบว่า อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมมีค่าเพิ่มขึ้นตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น เมื่อนำผลสัมที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมที่ผลิตนอกฤดูอยู่ในช่วง 27.93 - 29.16 (ภาพ 43, 44, 45, 46 และตารางภาคผนวก 73, 75, 77, 79) และผลสัมที่ผลิตในฤดู มีการเพิ่มขึ้นของอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้อย่างต่อเนื่องเมื่อเก็บรักษานานขึ้น (ภาพ 43, 44, 45, 46 และตารางภาคผนวก 74, 76, 78, 80) ค่าที่ได้สอดคล้องกับปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ ซึ่งมีแนวโน้มลดลงตลอดระยะเวลาการเก็บรักษา และค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้เพิ่มขึ้นเล็กน้อย วิกันดา (2541) รายงานว่า อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้เพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาเก็บรักษานานขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ สอดคล้องกับรายงานของจริงแท้ (2538) ที่รายงานว่ ในพืชตระกูลส้มเมื่อมีอายุการเก็บรักษานานขึ้น จะทำให้ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้มีความเข้มข้นเพิ่มขึ้น และมีปริมาณกรดทั้งหมดที่

ไทเทรตได้ลดลง จึงทำให้ค่าอัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ มีค่าเพิ่มขึ้นตามระยะเวลาการเก็บรักษาที่นานขึ้น

ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์

การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อการสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็นพบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน โดยมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มอยู่ในช่วง 32.64 - 33.62 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ภาพ 47 และตารางภาคผนวก 81) ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน (ภาพ 47 และตารางภาคผนวก 82) เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์กับผลส้มที่ผลิตนอกฤดู ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์มีการเพิ่มขึ้นและลดลงเล็กน้อยในช่วงต้นของการเก็บรักษา สอดคล้องกับเพลินพิศ (2548) ที่รายงาน ผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวโคโคซานความเข้มข้นต่างๆ เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง มีการเพิ่มขึ้นของปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์อย่างรวดเร็วในช่วง 3 วันแรกของการเก็บรักษา จากนั้นปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์จะมีการเพิ่มขึ้นและลดลงอีกเล็กน้อยเมื่อเทียบกับวันแรกของการเก็บรักษา เมื่อสิ้นสุดระยะเวลาการเก็บรักษา (15 วัน) ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู นำมาวางไว้ที่อุณหภูมิห้อง 0 - 12 วัน การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์อยู่ในช่วง 37.83 - 39.66 มิลลิกรัมต่อมิลลิลิตร (ภาพ 48, 49, 50, 51 และตารางภาคผนวก 84, 86, 88, 90) น้ำตาลรีดิวซ์ในส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งส่วนใหญ่เป็นน้ำตาลกลูโคส และฟรุคโตส ส่วนน้ำตาลทั้งหมดในผลส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้งเป็นน้ำตาลซูโครส (Kimball, 1999) เมื่อเก็บรักษาส้มไว้นานขึ้น การเกิดปฏิกิริยาไฮโดรไลซิส (hydrolysis) ทำให้น้ำตาลทั้งหมดซึ่งส่วนมากเป็น

น้ำตาลซูโครส เปลี่ยนเป็นน้ำตาลรีคิวซ์ ปริมาณน้ำตาลรีคิวซ์จึงเพิ่มขึ้น หรืออาจเกิดจากการเปลี่ยนรูปของเอนไซม์อินเวอร์เทส (invertase) ซึ่งอยู่ในผลผลิต เปลี่ยนน้ำตาลซูโครส เป็นน้ำตาลกลูโคส และฟรุกโตสได้

ปริมาณวิตามินซี

ผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 14 วัน พบว่า ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมีปริมาณวิตามินซีของผลส้ม อยู่ในช่วง 19.56 - 20.34 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิตร แต่เมื่อเก็บรักษานานขึ้น (21 วัน) การใช้สารเคลือบผิวที่ความเข้มข้นที่สูง ช่วยทำให้ผลส้มมีปริมาณวิตามินซีสูงกว่า (ภาพ 52 และตารางภาคผนวก 91) ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน (ภาพ 52 และตารางภาคผนวก 92) สอดคล้องกับผลการทดลองเคลือบผลส้มด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR 2 ครั้ง แล้วเก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 5, 10, 15 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง นาน 12 วัน พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (วงเดือน, 2546) เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ที่ผลิตนอกฤดูและในฤดู ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งมีปริมาณวิตามินซี อยู่ในช่วง 18.01 - 19.38 และ 15.95 - 17.48 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิตร ตามลำดับ (ภาพ 53, 54, 55, 56 และตารางภาคผนวก [93, 95, 97, 99],[94, 96, 98, 100]) โดยผลส้มที่เคลือบผิวความเข้มข้นสูงมีแนวโน้มชะลอการสูญเสียปริมาณวิตามินซีได้ดีกว่าความเข้มข้นต่ำ และยังพบว่าปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่เก็บรักษาทั้งห้องเย็นและอุณหภูมิห้อง มีการเพิ่มขึ้นเล็กน้อยจากวันเริ่มการทดลอง ซึ่งมีรายงานว่าปริมาณวิตามินซีผลสตรอเบอรี่พันธุ์ Dover, Campineiro และ Oso Grand ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 6, 16 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิห้อง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเมื่อเก็บรักษาผลสตรอเบอรี่ไว้นานขึ้น (Cordenunsi *et al.*, 2005) นอกจากนี้ผลการทดลองยังแสดงให้เห็น

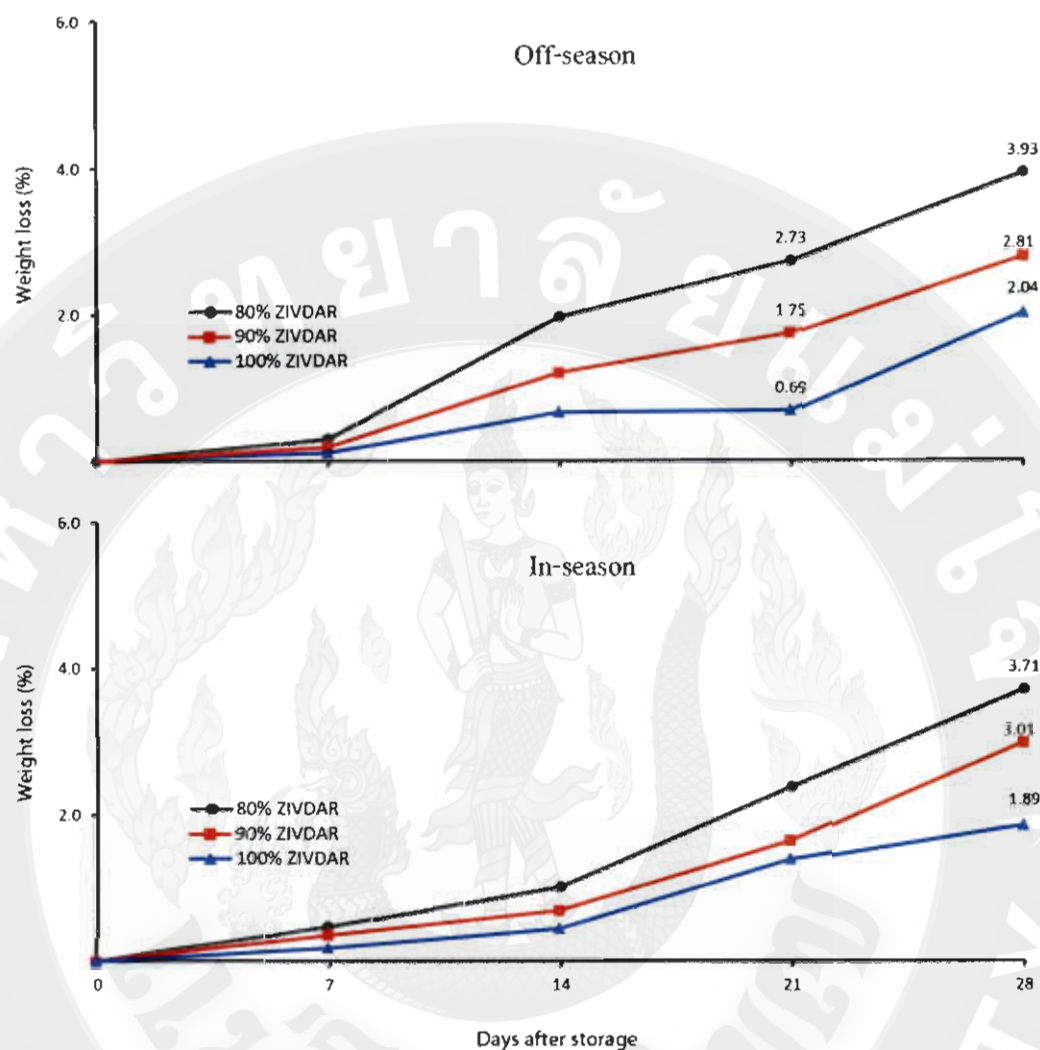
ว่า ปริมาณวิตามินซีของผลส้มที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิต่ำและอุณหภูมิห้องมีค่าไม่แตกต่างกัน ซึ่ง Cadena-Iniguez *et al.* (2006) รายงานว่า ผล *Sechium edule* (Jacq.) Sw. ที่เก็บรักษาไว้ที่อุณหภูมิ 10 และ 20 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 20 วัน มีปริมาณวิตามินซีไม่แตกต่างกัน

ปริมาณวิตามินบี 2

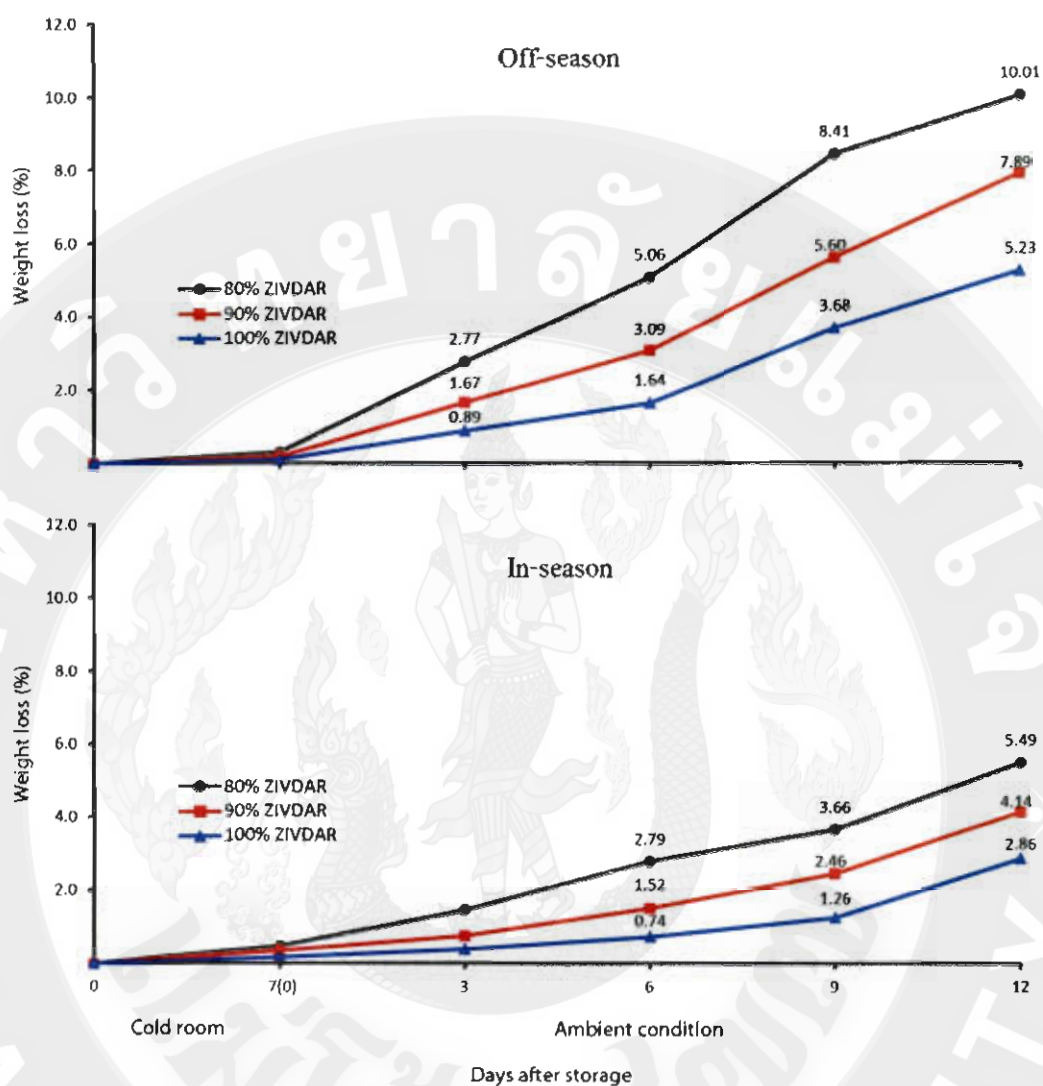
การศึกษาผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อปริมาณวิตามินบี2ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็นพบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน โดยมีปริมาณวิตามินบี2 ของผลส้มอยู่ในช่วง 0.45 - 0.47 มิลลิกรัมต่อ 100 มิลลิกรัม ในขณะที่ผลส้มที่ผลิตในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน (ภาพ 57 และตารางภาคผนวก 102) เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลานานต่างกัน มาวางไว้ที่สภาพอุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า ผลส้มที่ผลิตนอกฤดู มีความแตกต่างกันในวันที่ 6 หลังจากเก็บรักษาในห้องเย็น 14 วัน (ภาพ 59 และตารางภาคผนวก 105) และส้มที่ผลิตในฤดู พบว่า มีความแตกต่างกันในวันที่ 6 และ 12 หลังจากเก็บรักษาในห้องเย็น 21 วัน (ภาพ 60 และตารางภาคผนวก 108) และ ในวันที่ 6, 9 และ 12 หลังจากเก็บรักษาในห้องเย็น 28 วัน (ภาพ 61 และตารางภาคผนวก 110) อย่างไรก็ตาม ปริมาณวิตามินบี2 ทั้งที่เก็บรักษาในห้องเย็นและอุณหภูมิห้องมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก สอดคล้องกับจริงแท้ (2538) ที่กล่าวว่า ภายหลังจากการเก็บเกี่ยวผลิตผล ปริมาณวิตามินบีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยเฉพาะในผักและผลไม้ ปริมาณวิตามินบีมีการเปลี่ยนแปลงต่ำมาก (Watada and Tran, 1987)

ปริมาณวิตามินบี 6

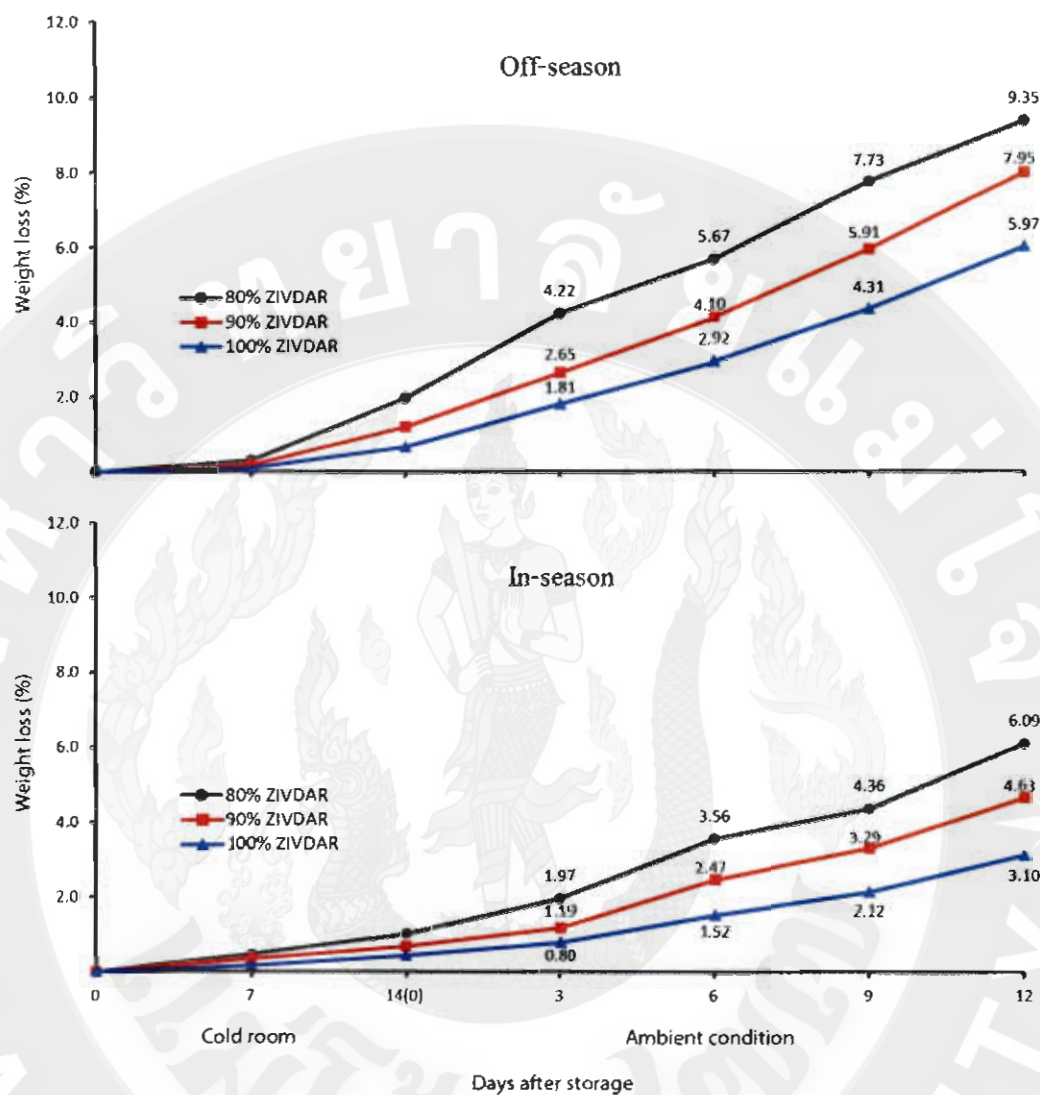
ผลของการใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ต่อปริมาณวิตามินบี6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งที่ผลิตนอกฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนมีนาคม) ระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น ในช่วงการเก็บรักษานาน 0 - 28 วัน พบว่า ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยมี ปริมาณวิตามินบี6 ของผลส้ม อยู่ในช่วง 1.59 - 2.41 ไมโครกรัมต่อมิลลิกรัม ในขณะที่ผลส้มที่ผลิต ในฤดู (เก็บเกี่ยวเดือนธันวาคม) การใช้สารเคลือบผิวความเข้มข้นต่างๆ ให้ผลไม่แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ตลอดระยะเวลาการเก็บรักษาในห้องเย็นนาน 0 - 28 วัน (ภาพ 62 และตาราง ภาคผนวก 112) เมื่อนำผลส้มที่เก็บรักษาในห้องเย็นระยะเวลาต่างกัน มาวางไว้ที่สภาพ อุณหภูมิห้องเป็นเวลานาน 0 - 12 วัน พบว่า การใช้สารเคลือบผิว ZIVDAR เข้มข้น 80 - 100 เปอร์เซ็นต์ที่ผลิตนอกฤดู มีความแตกต่างกันในวันที่ 3, 9 และ 12 หลังการเก็บรักษาในห้องเย็น 7 วัน (ภาพ 63 และตารางภาคผนวก 113) และส้มที่ผลิตในฤดู พบว่า มีความแตกต่างกันในวันที่ 12 หลังจากเก็บรักษาในห้องเย็น 21 วัน (ภาพ 65 และตารางภาคผนวก 118) สอดคล้องกับจริงแท้ (2538) ที่กล่าวว่า ภายหลังจากเก็บเกี่ยวผลิตผล ปริมาณวิตามินบีไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก โดยเฉพาะ ในผักและผลไม้ ปริมาณวิตามินบีมีการเปลี่ยนแปลงต่ำมาก (Watada and Tran, 1987)



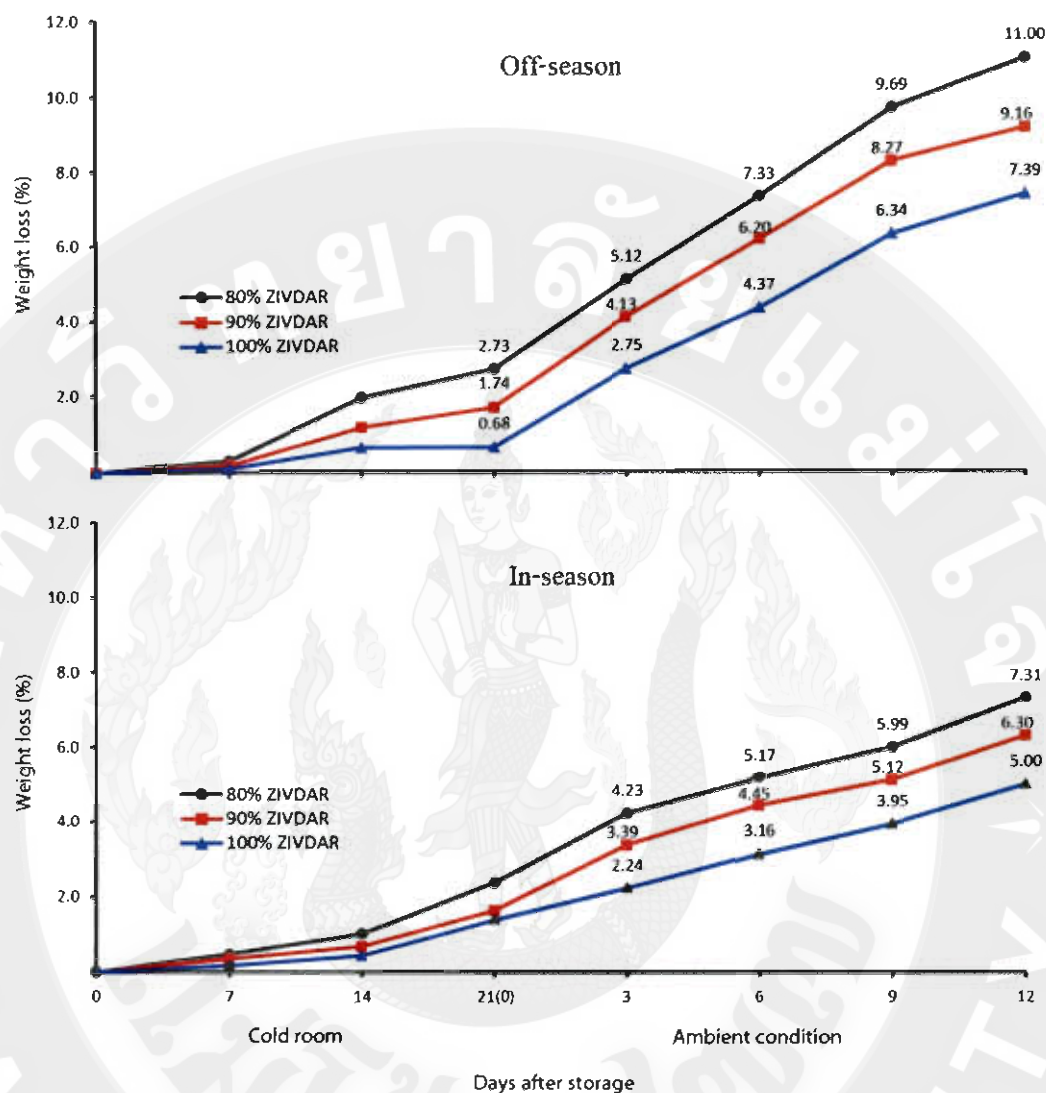
ภาพ 7 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



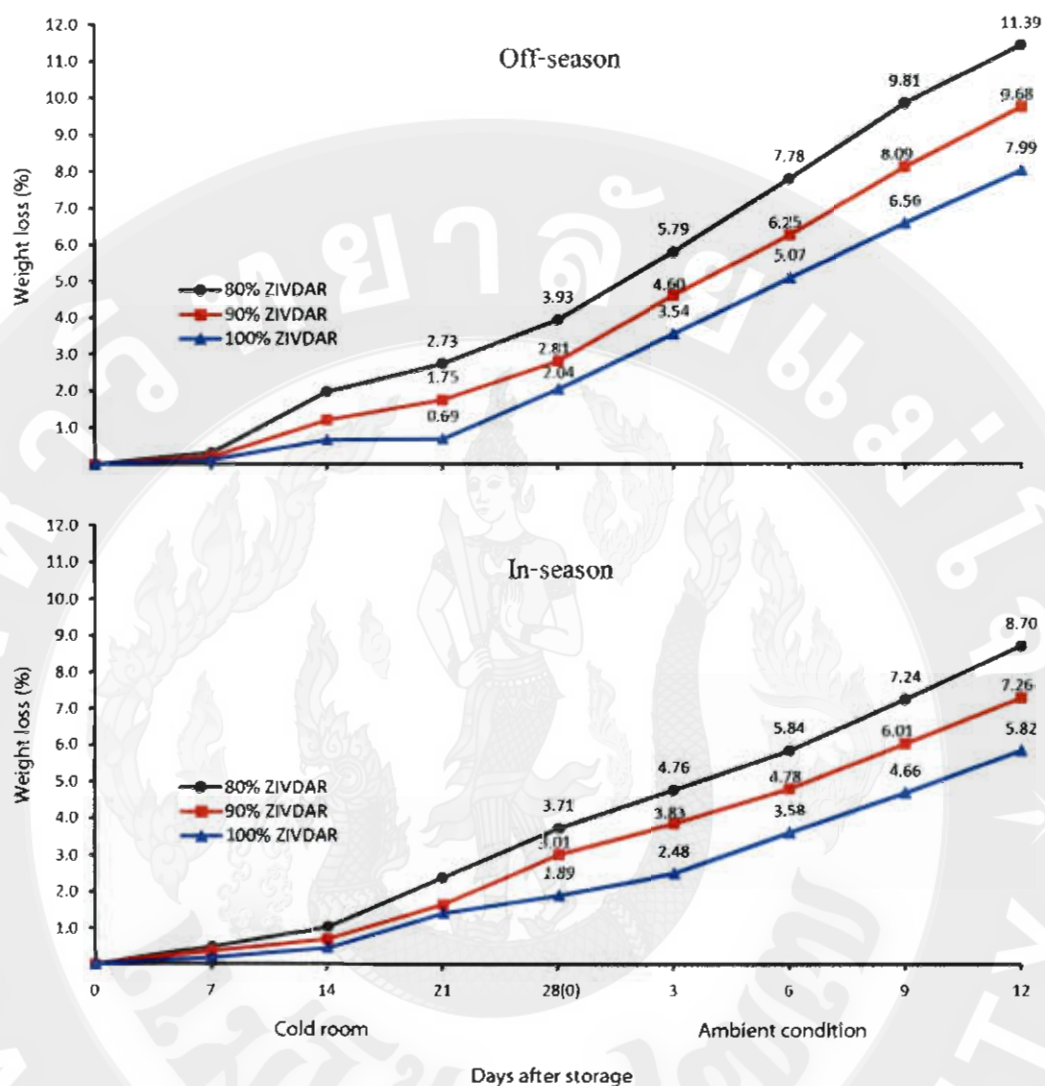
ภาพ 8 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



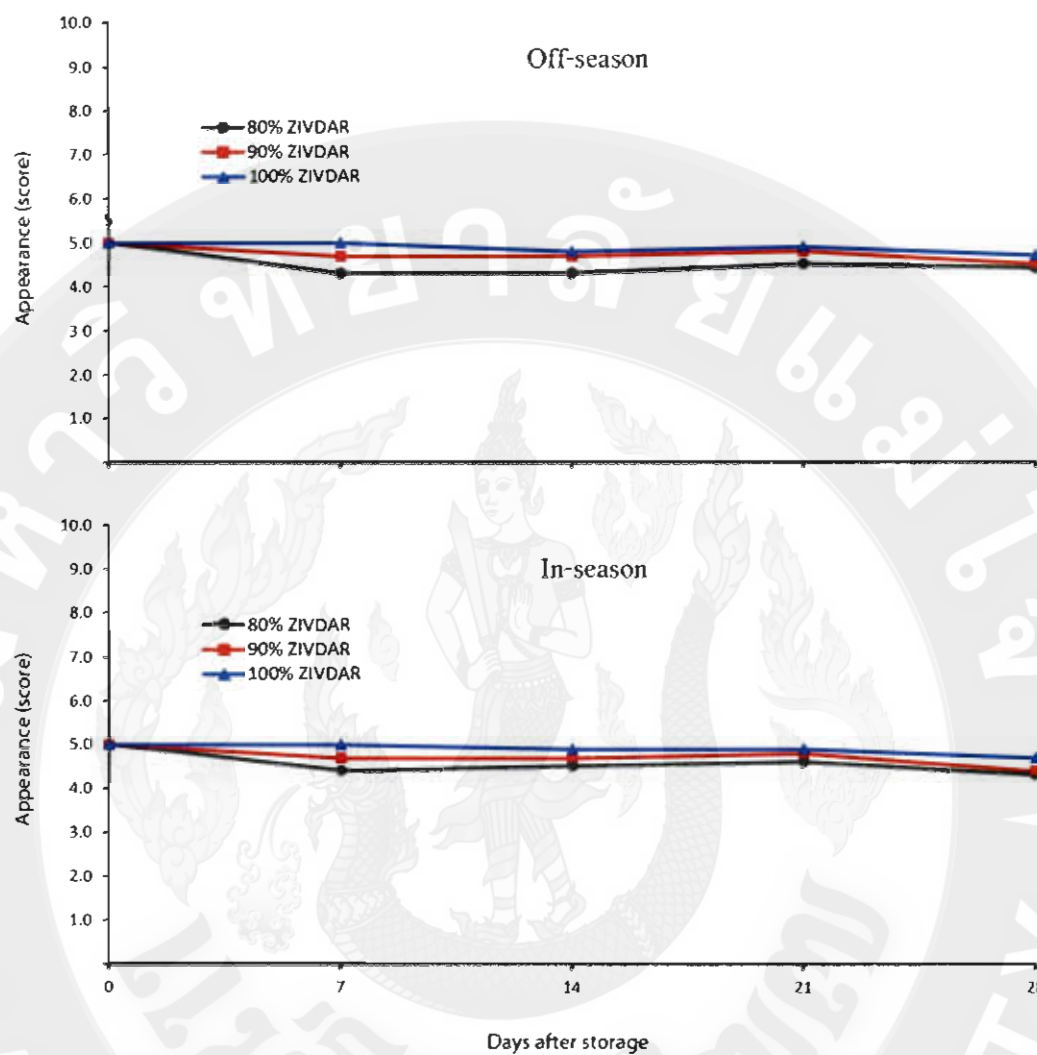
ภาพ 9 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



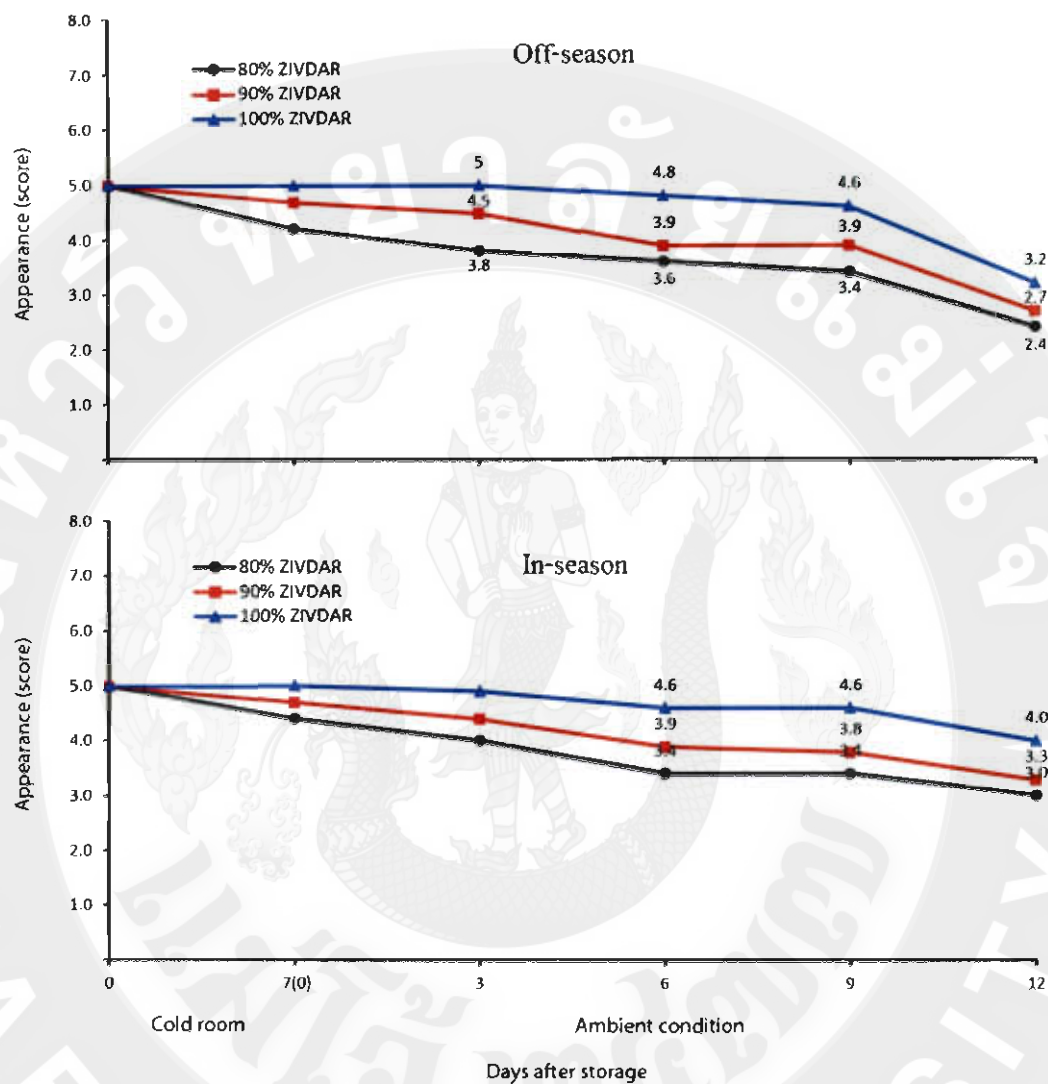
ภาพ 10 การสูญเสียน้ำหนักของผลสั้พันธุ์สายน้าฝ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



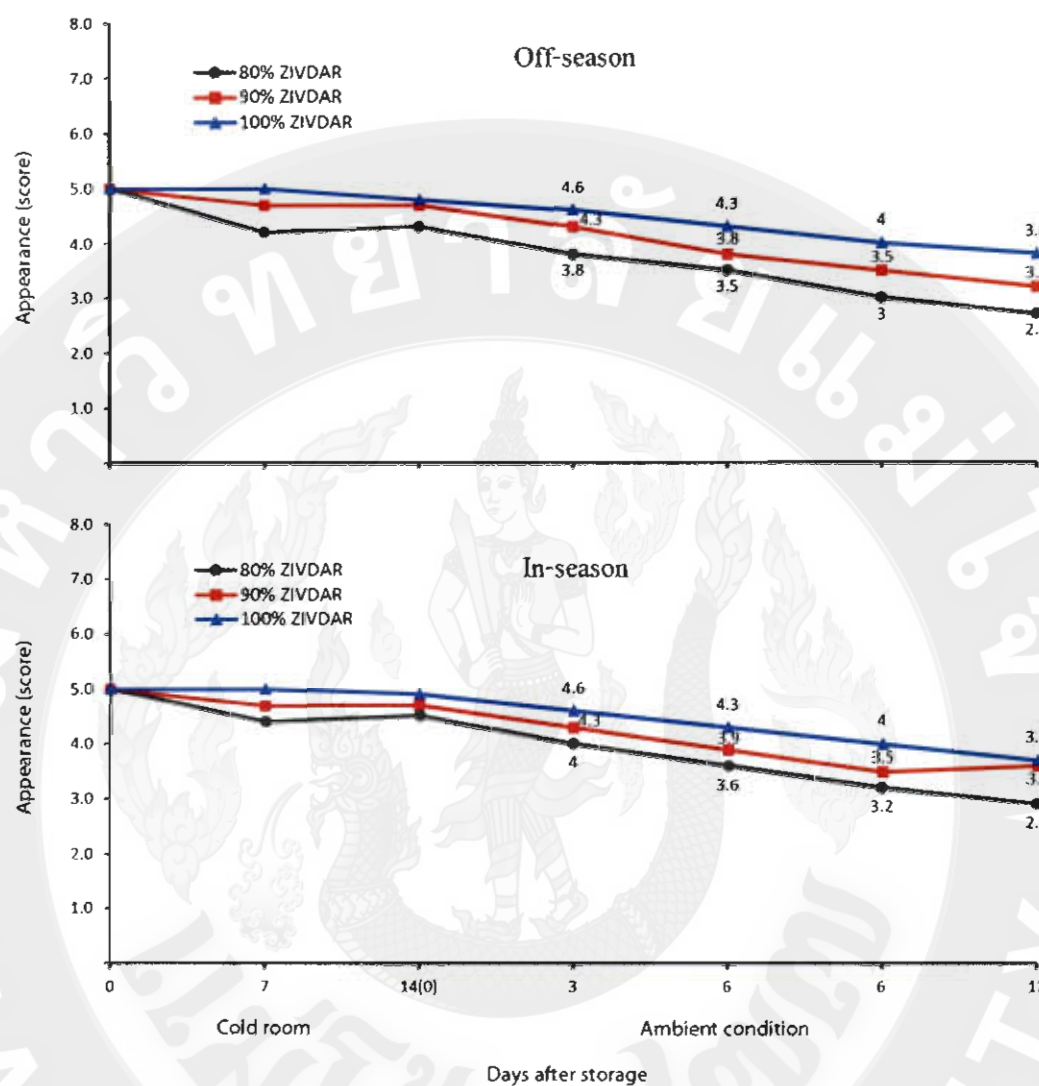
ภาพ 11 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



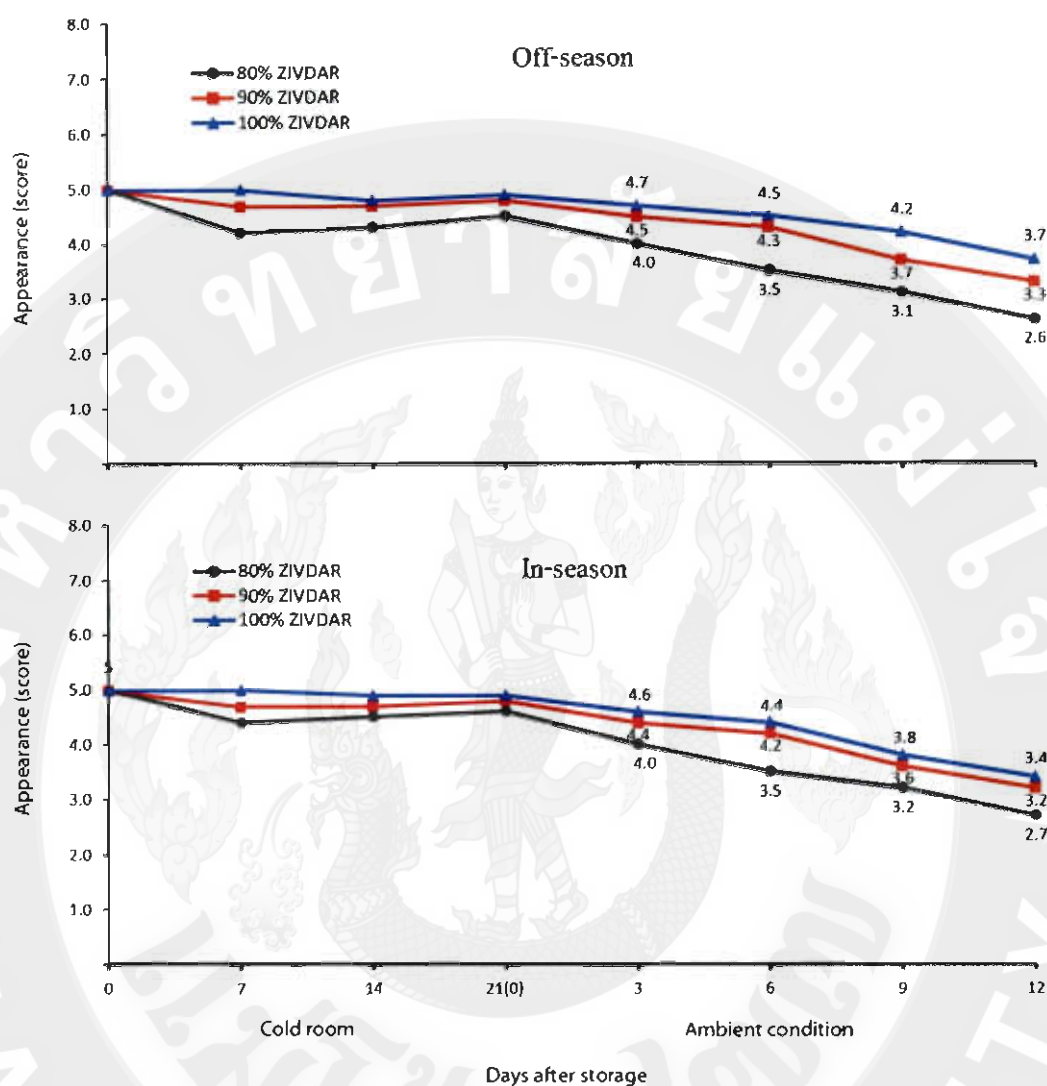
ภาพ 12 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



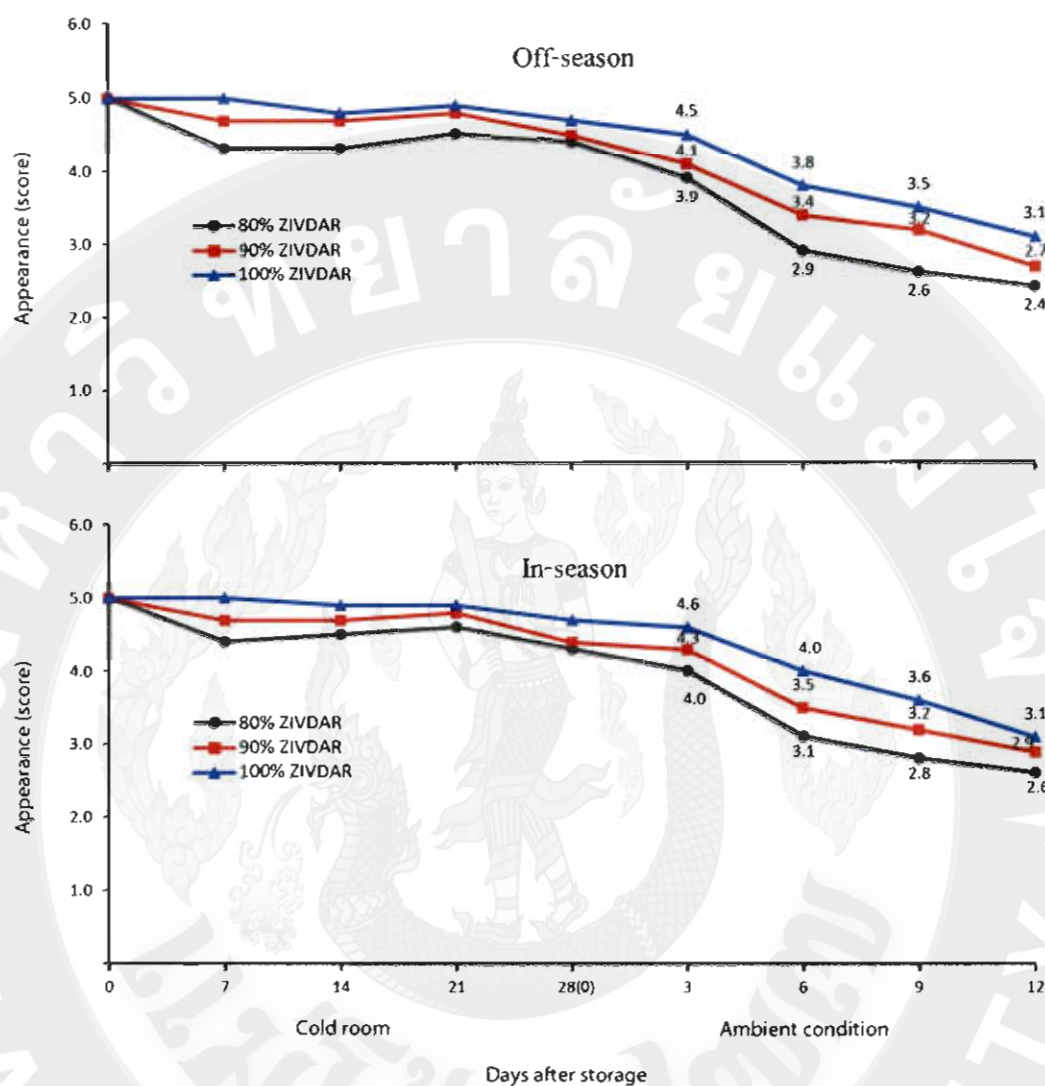
ภาพ 13 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



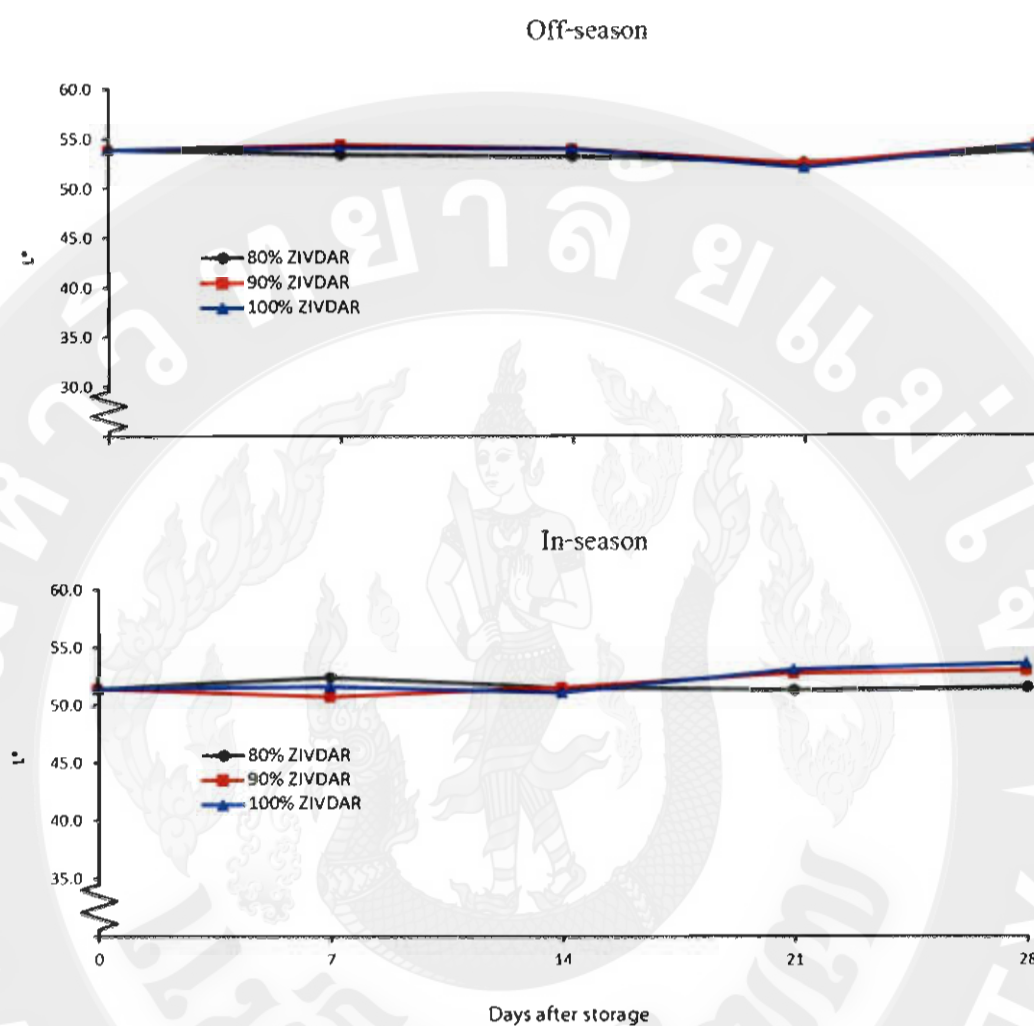
ภาพ 14 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



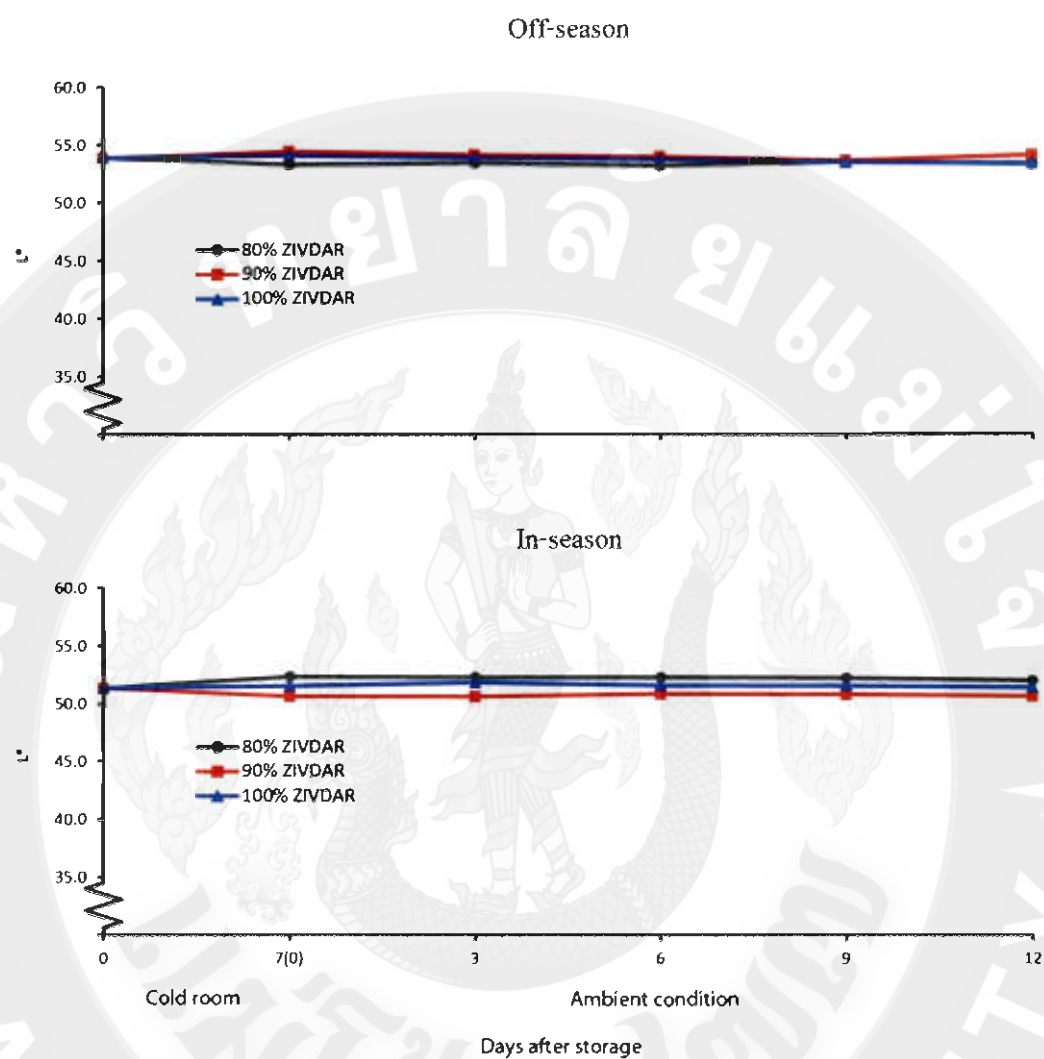
ภาพ 15 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



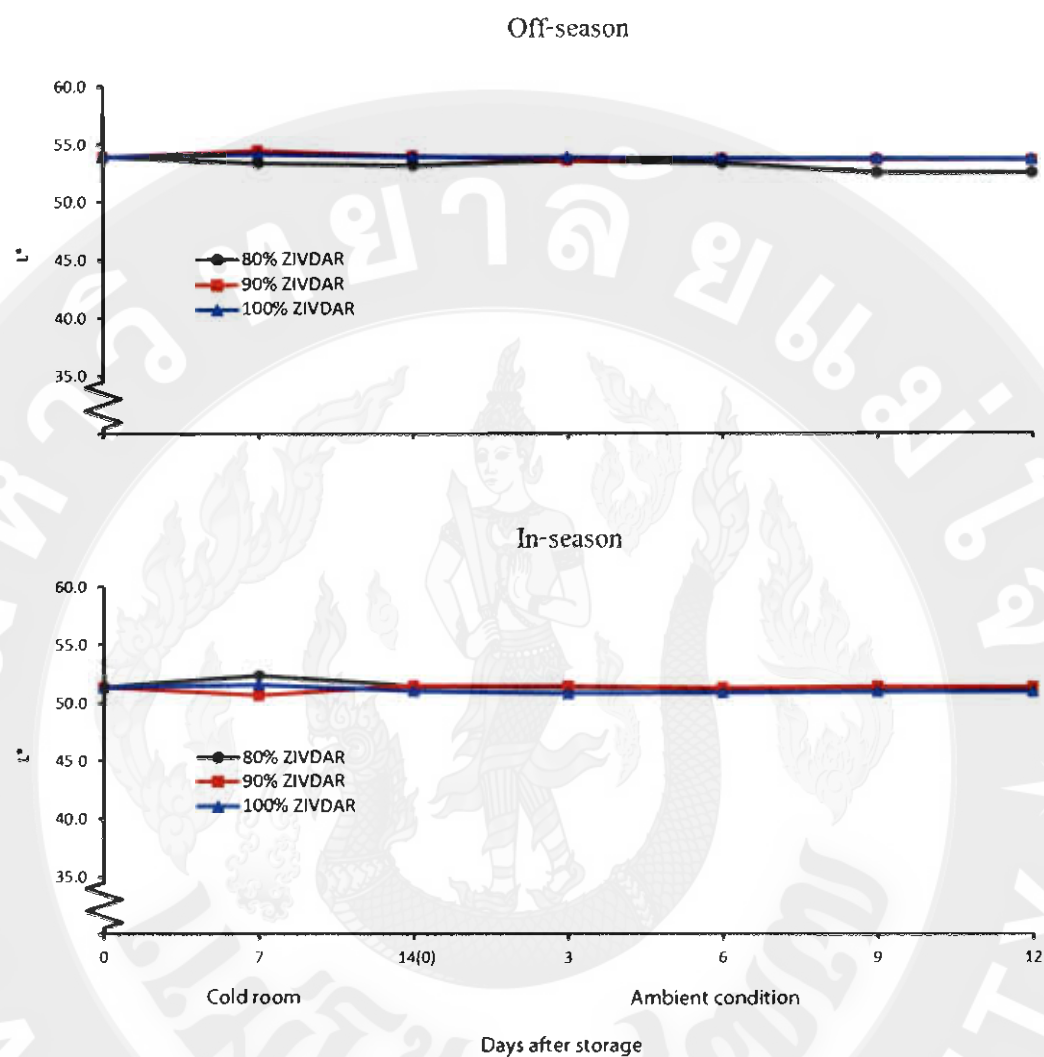
ภาพ 16 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



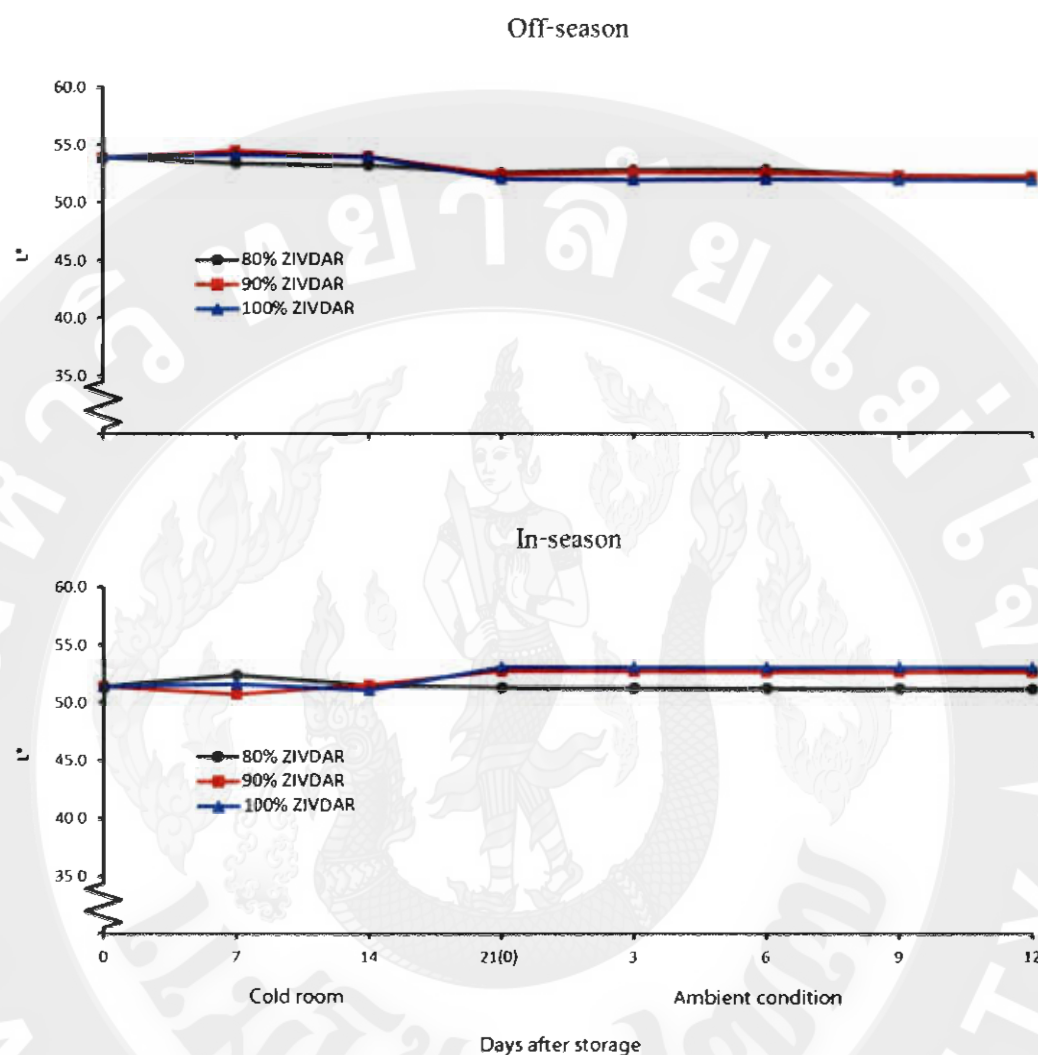
ภาพ 17 ค่า L^* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^\circ\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



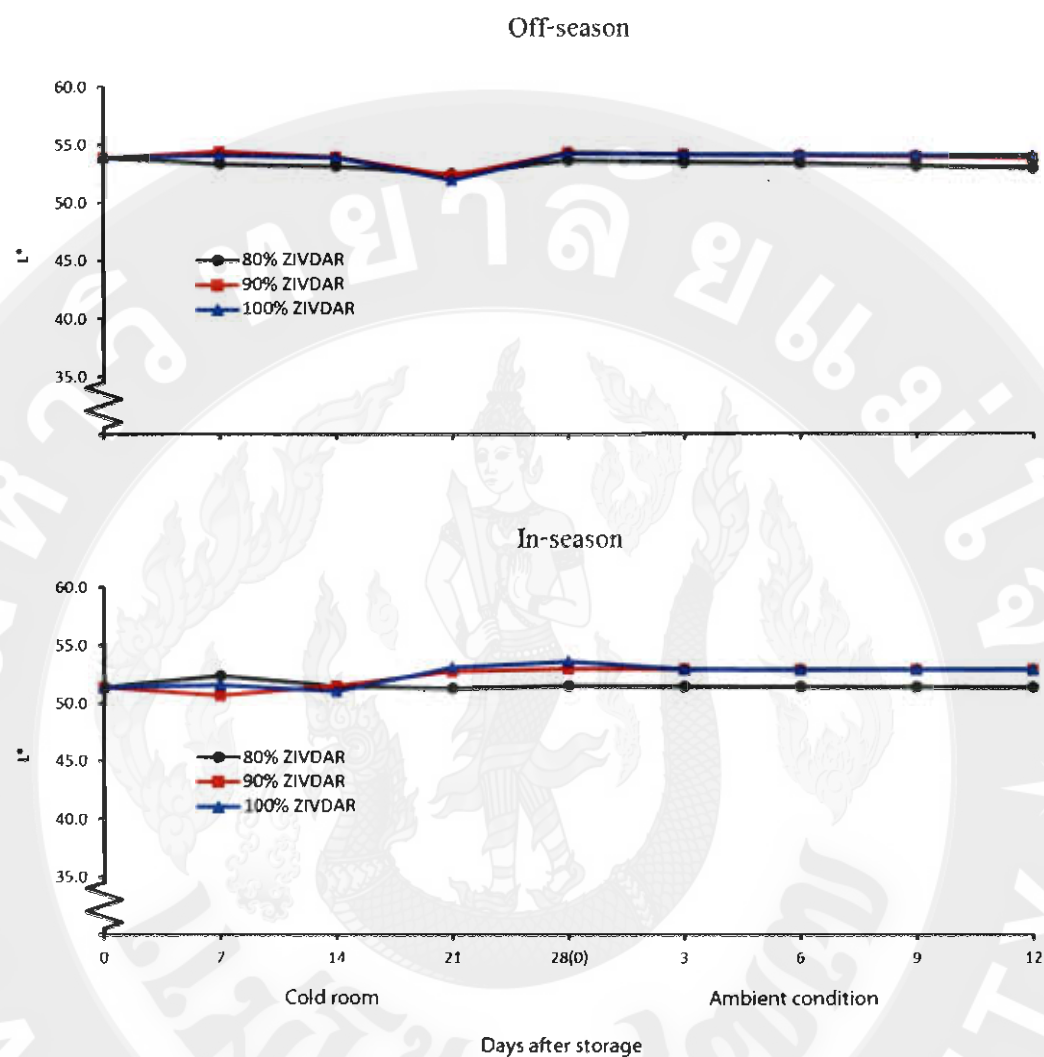
ภาพ 18 ค่า L^* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^\circ\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้ว เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^\circ\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^\circ\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



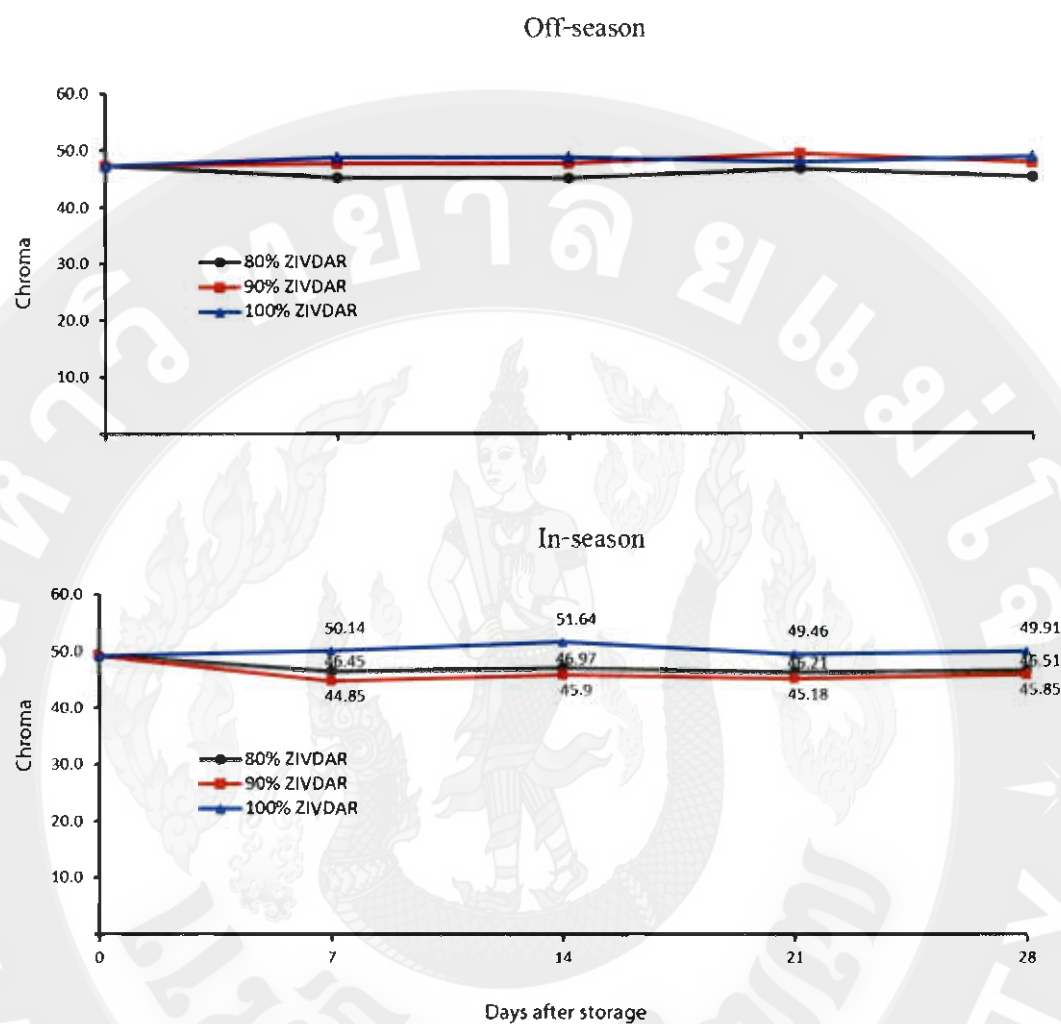
ภาพ 19 ค่า L^* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^\circ\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้ว เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^\circ\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^\circ\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



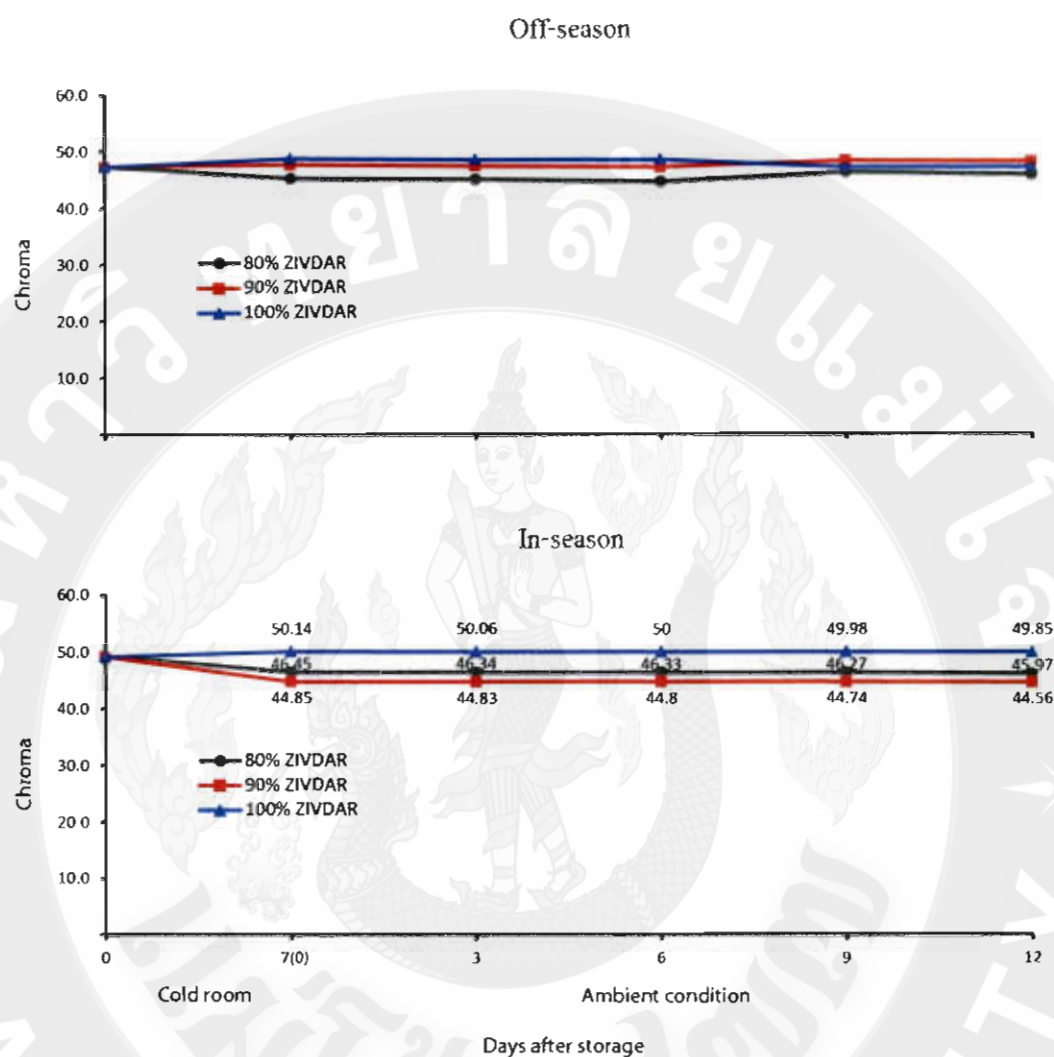
ภาพ 20 ค่า L^* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^\circ\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้ว เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^\circ\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^\circ\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



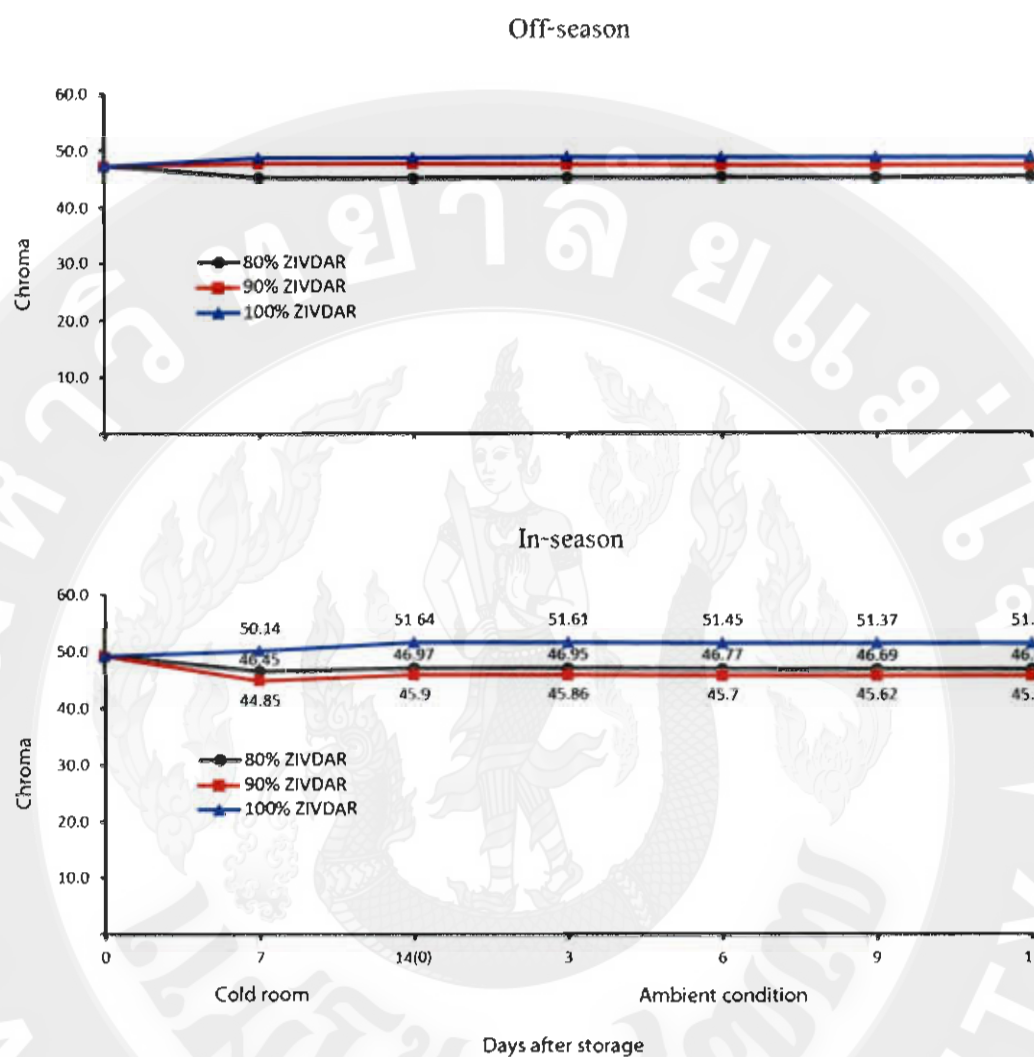
ภาพ 21 ค่า L^* ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^\circ\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้ว เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^\circ\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^\circ\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



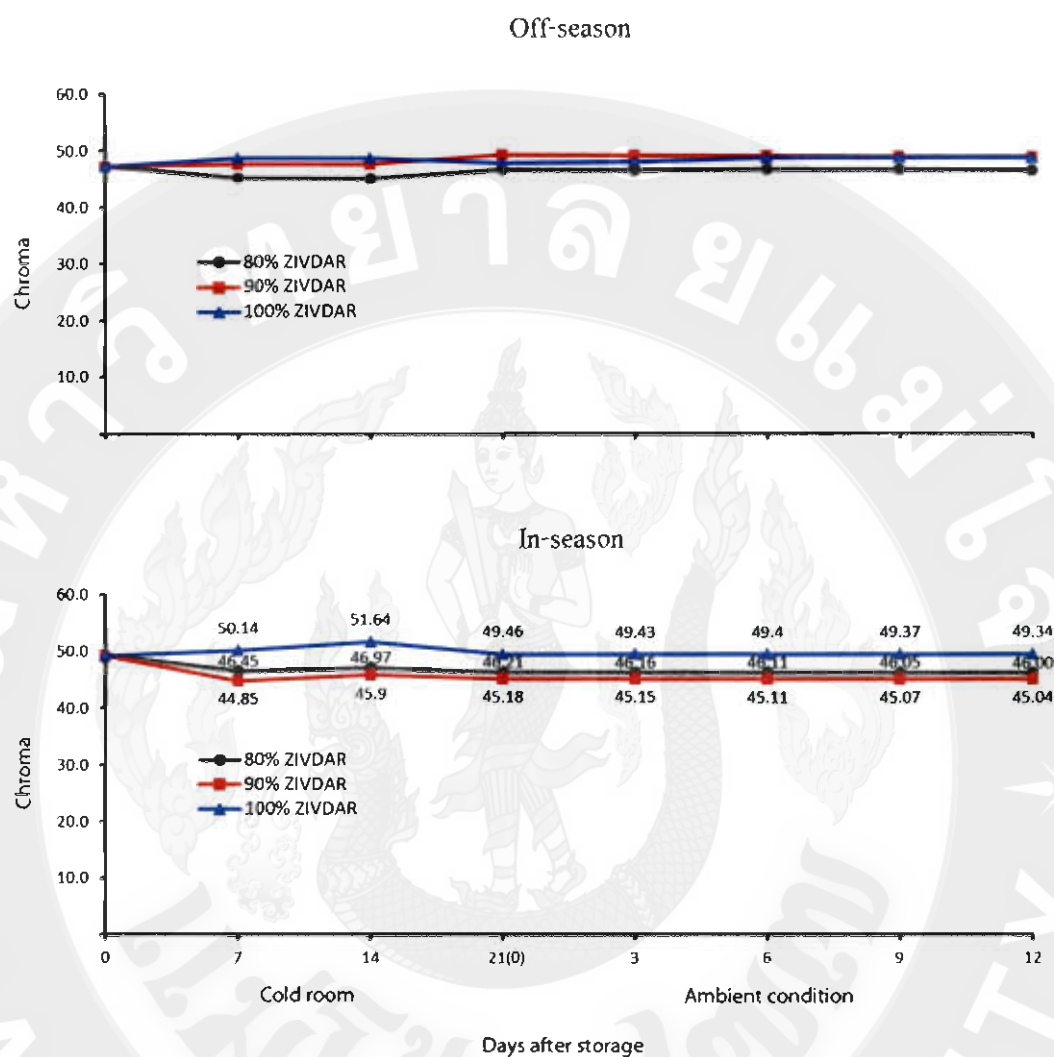
ภาพ 22 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 °C, 90-95 %RH นาน 28 วัน



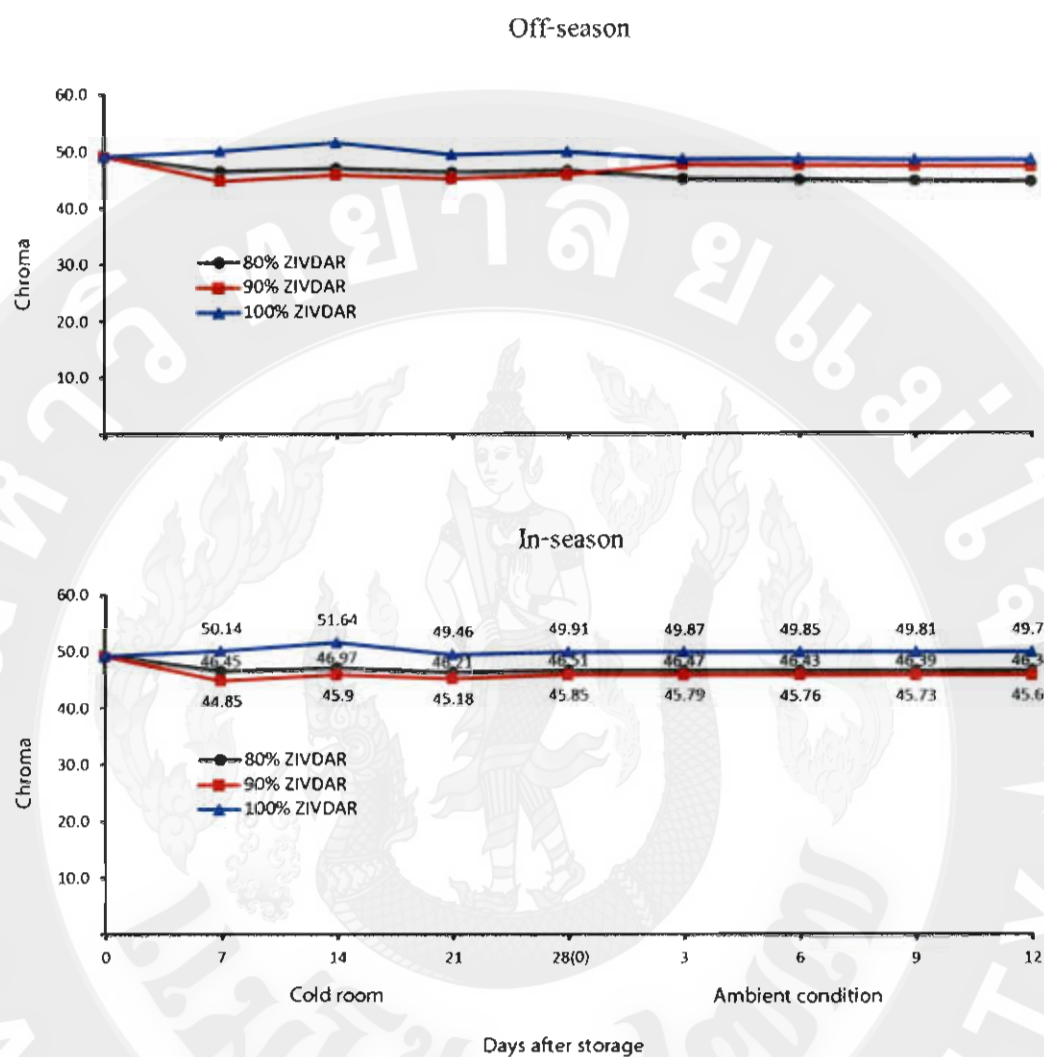
ภาพ 23 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



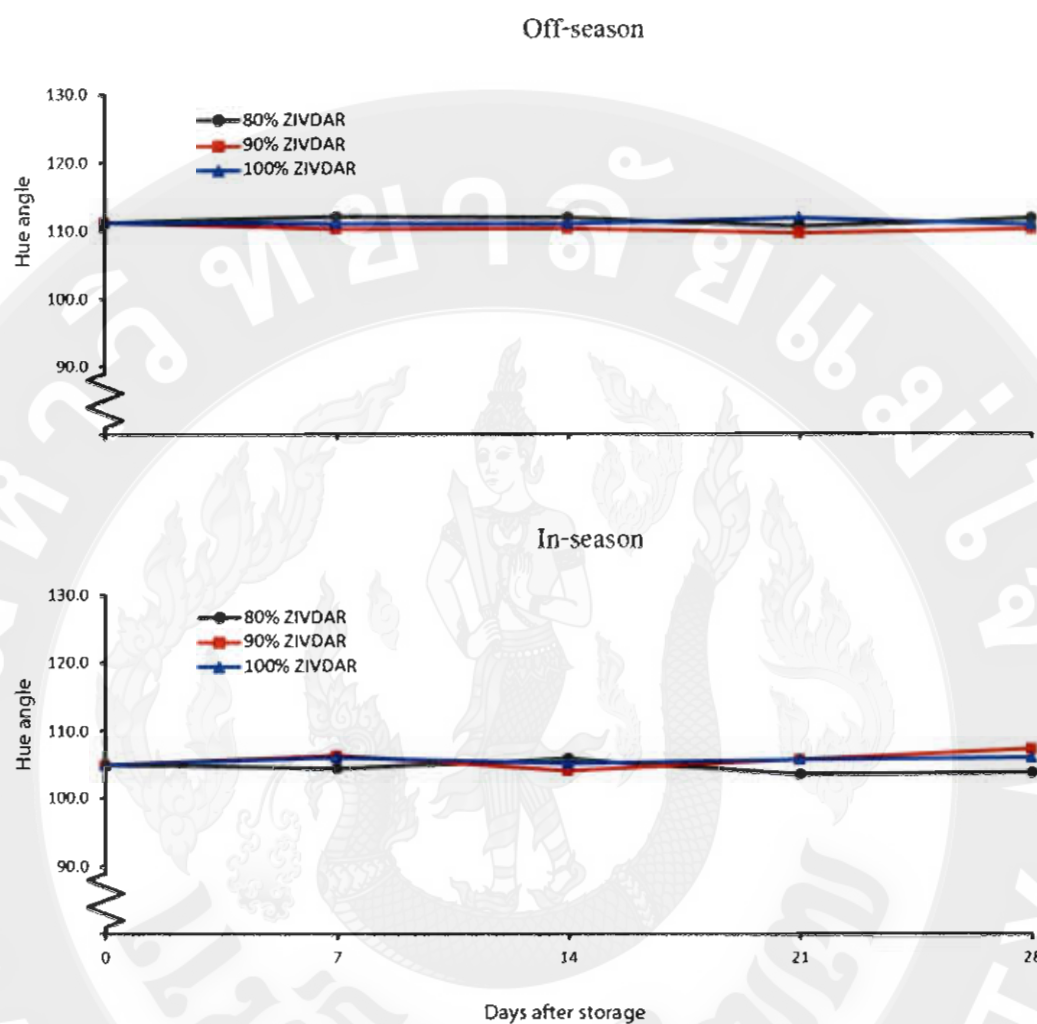
ภาพ 24 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



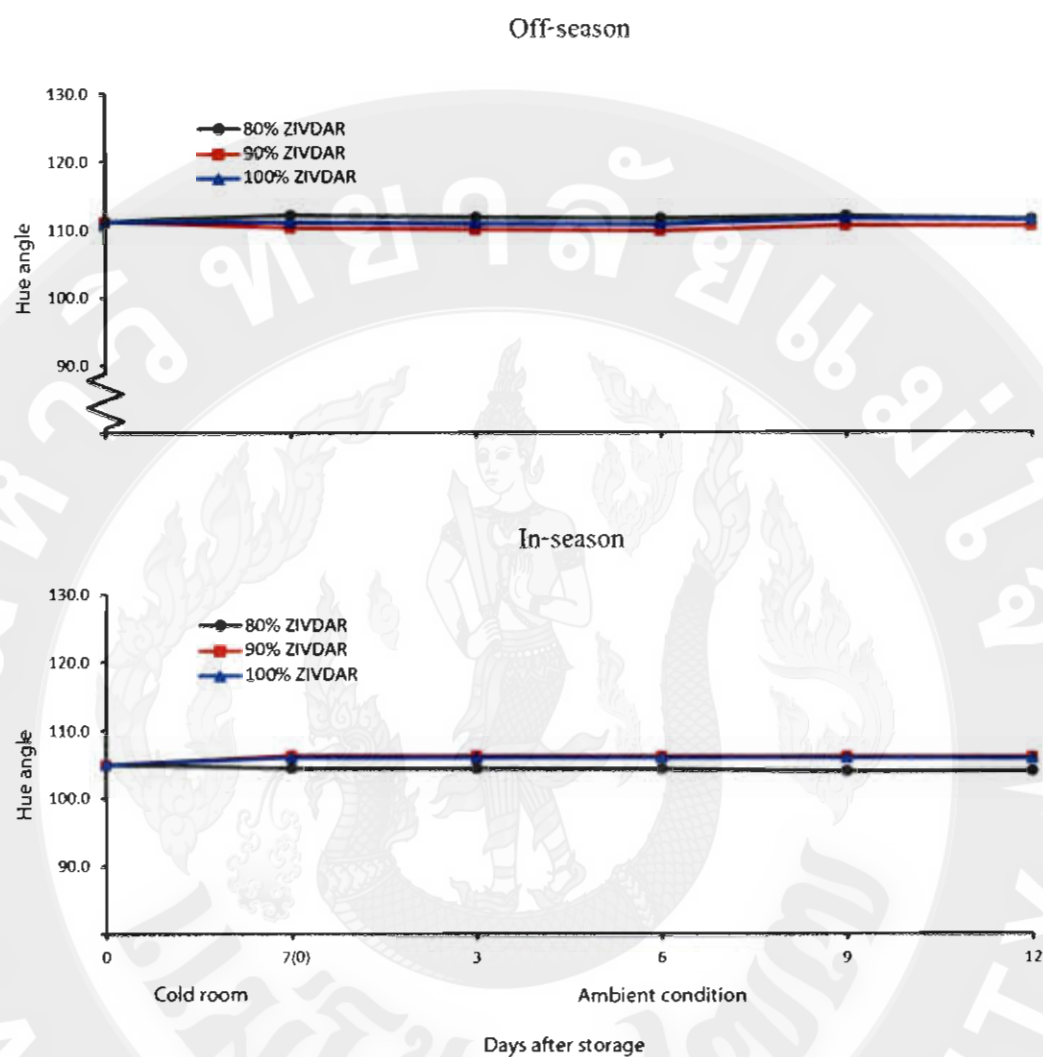
ภาพ 25 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



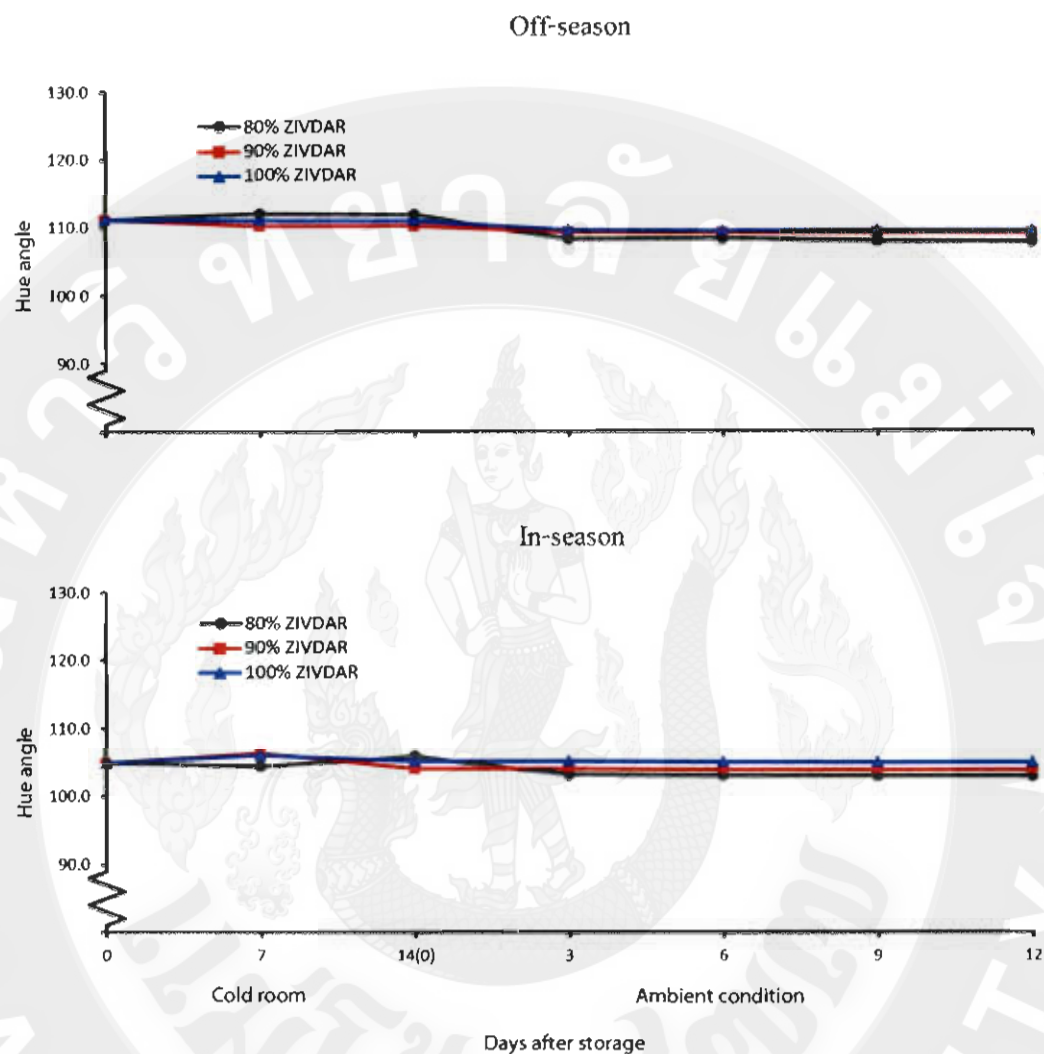
ภาพ 26 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



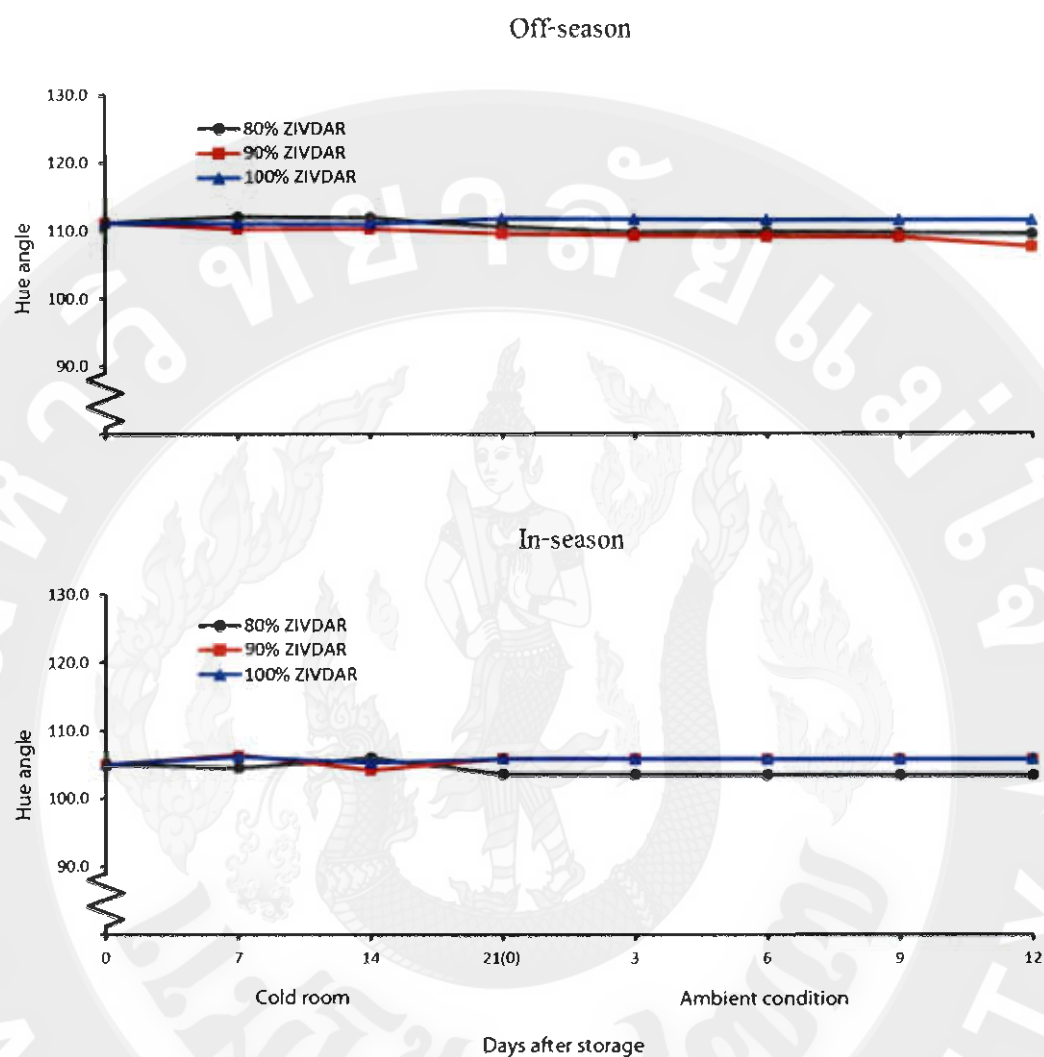
ภาพ 27 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 °C, 90-95 %RH นาน 28 วัน



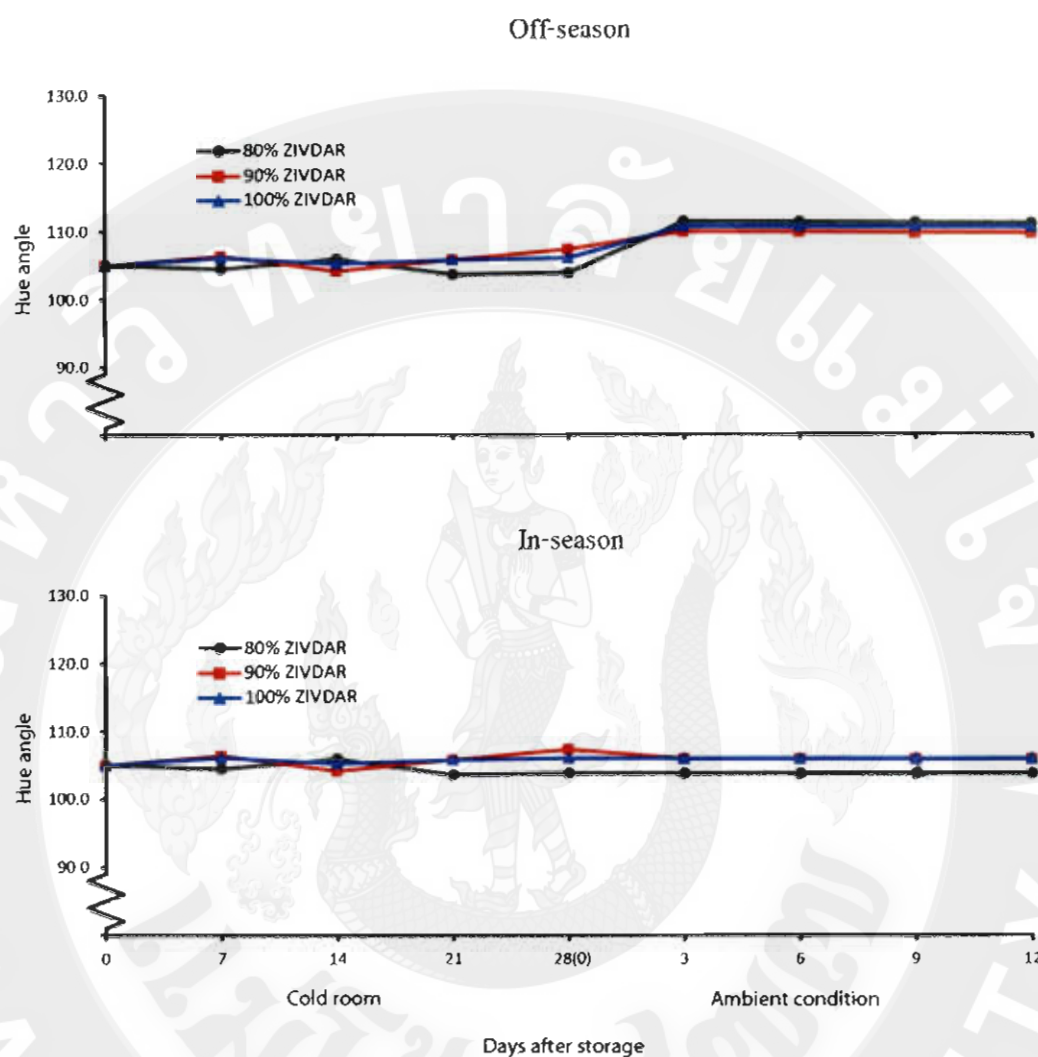
ภาพ 28 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



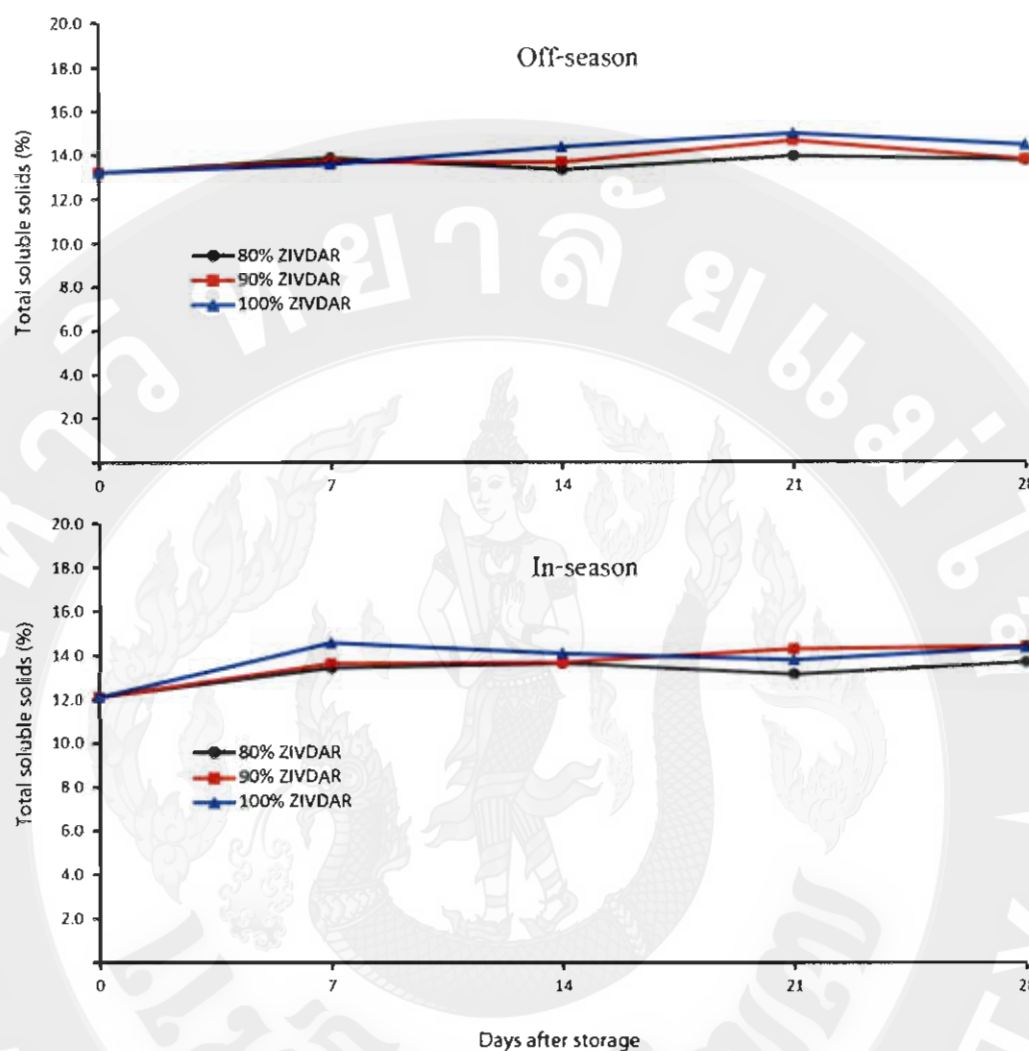
ภาพ 29 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



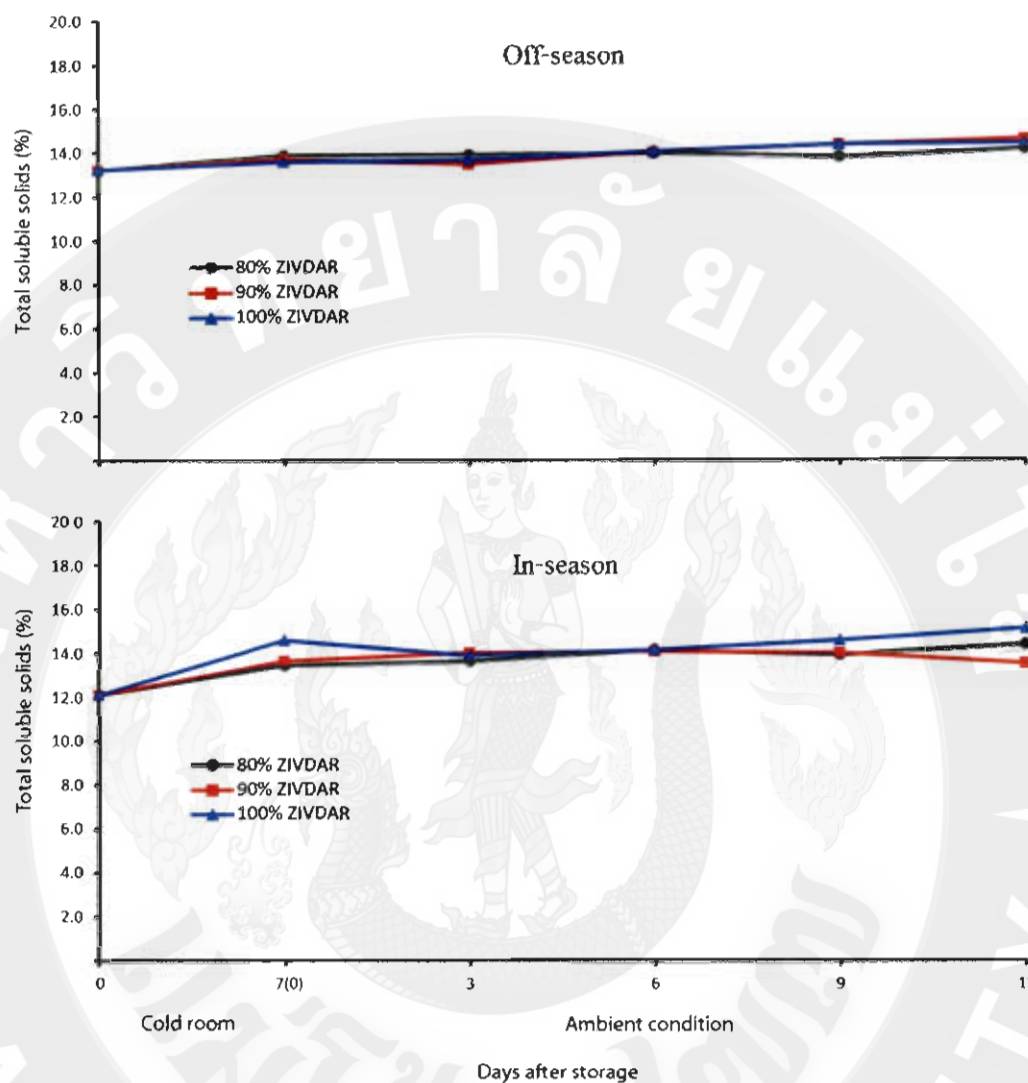
ภาพ 30 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



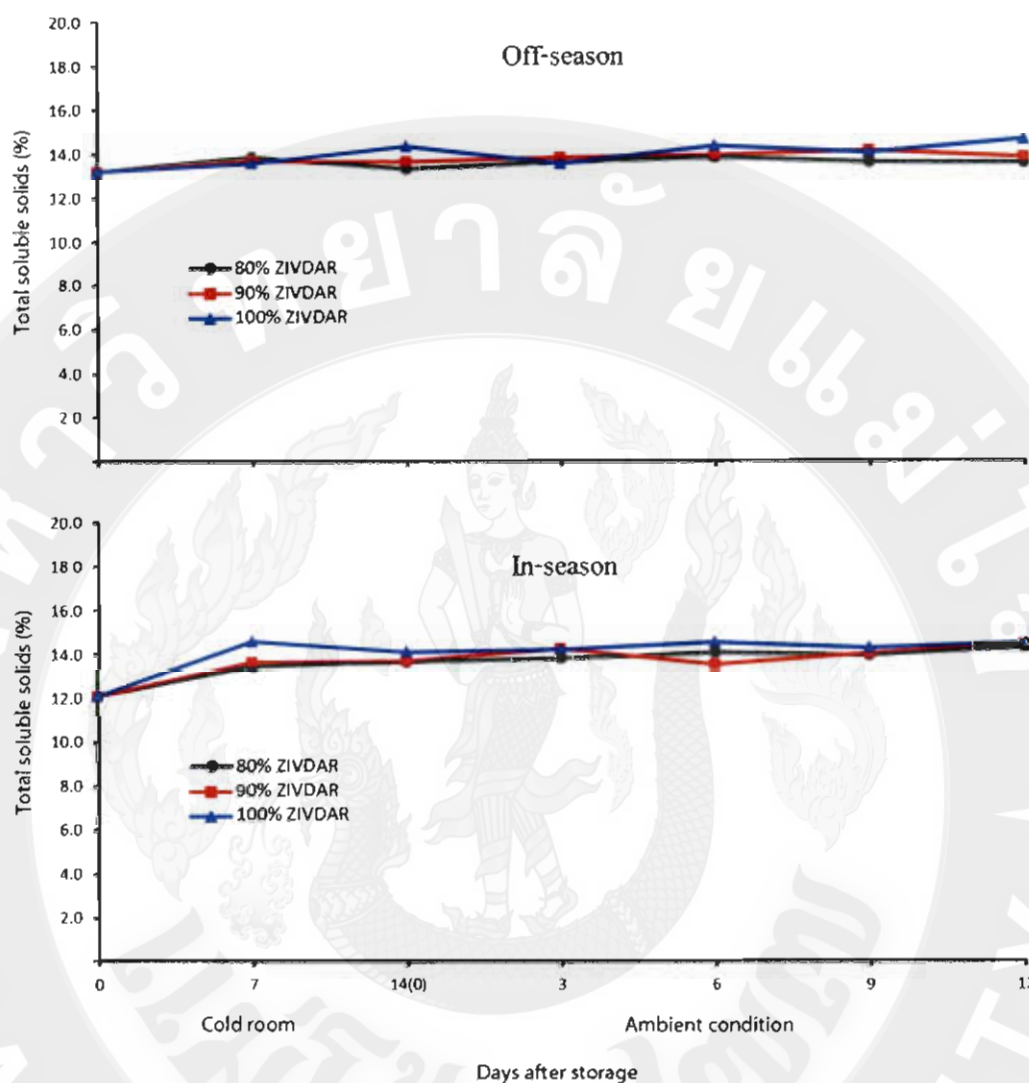
ภาพ 31 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



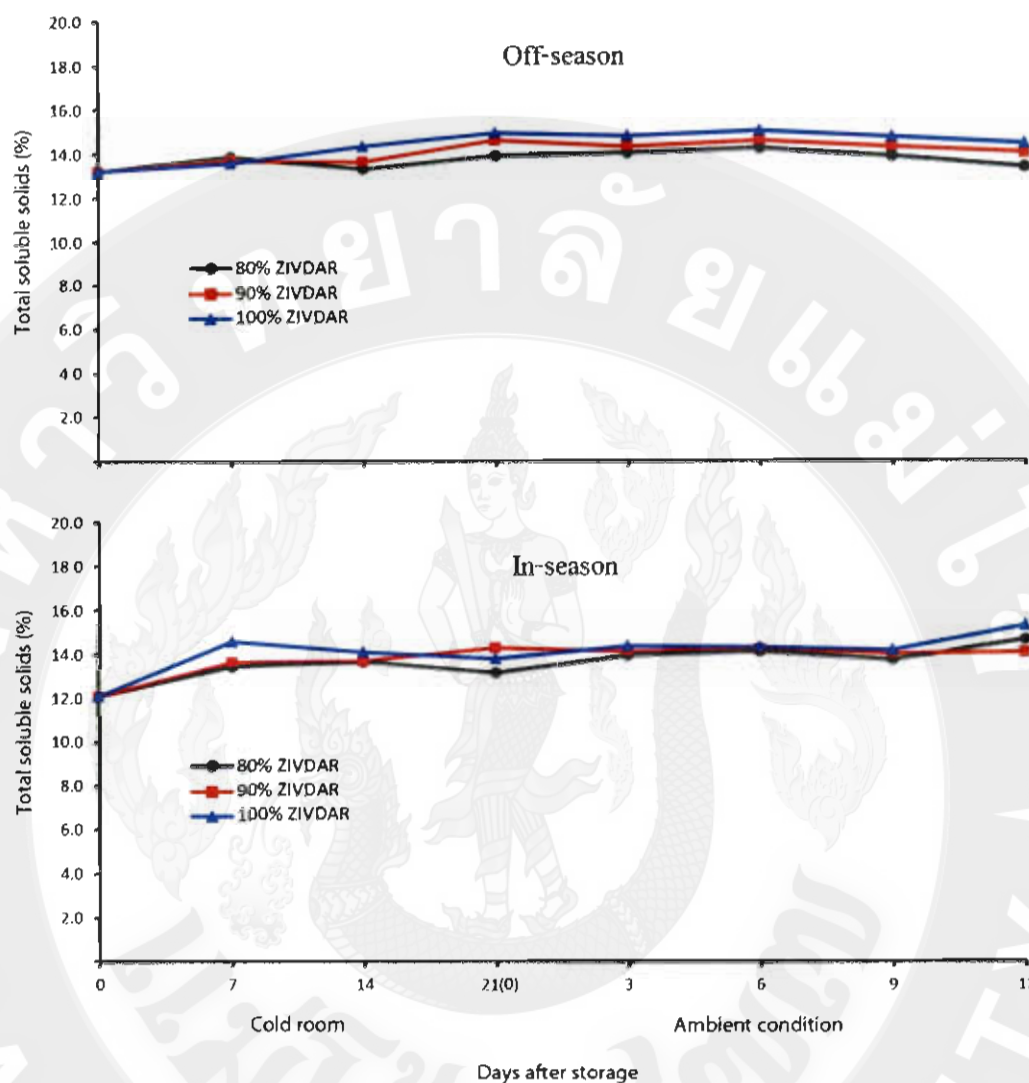
ภาพ 32 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 °C, 90-95 %RH นาน 28 วัน



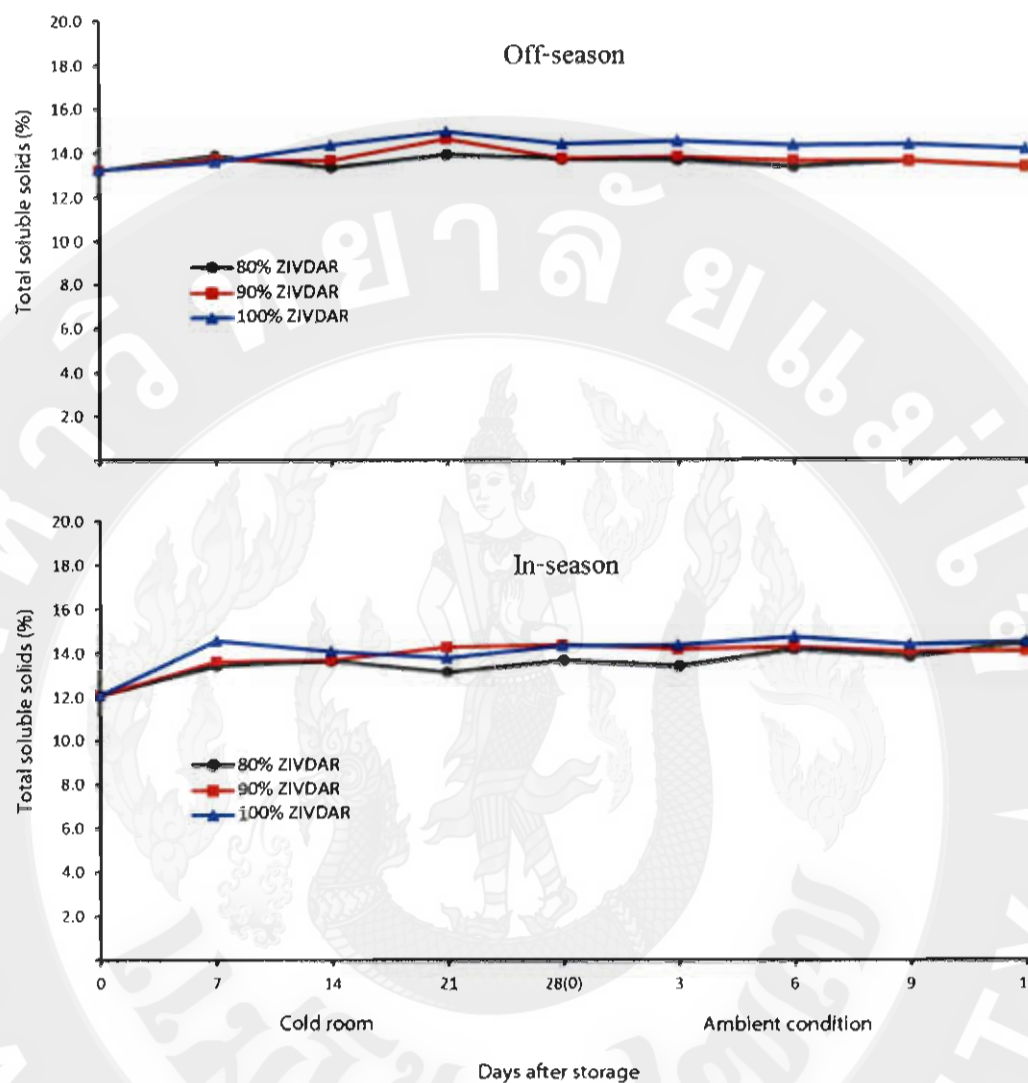
ภาพ 33 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



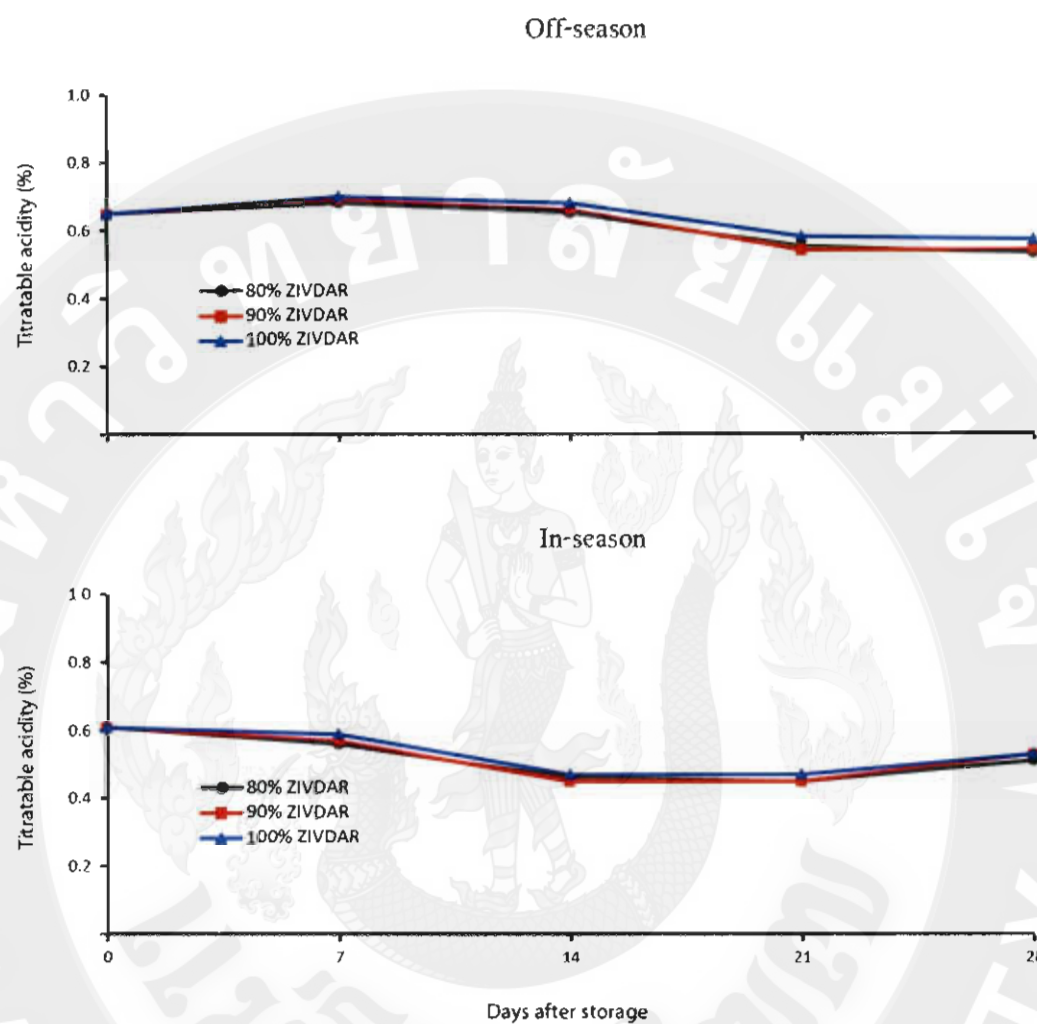
ภาพ 34 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



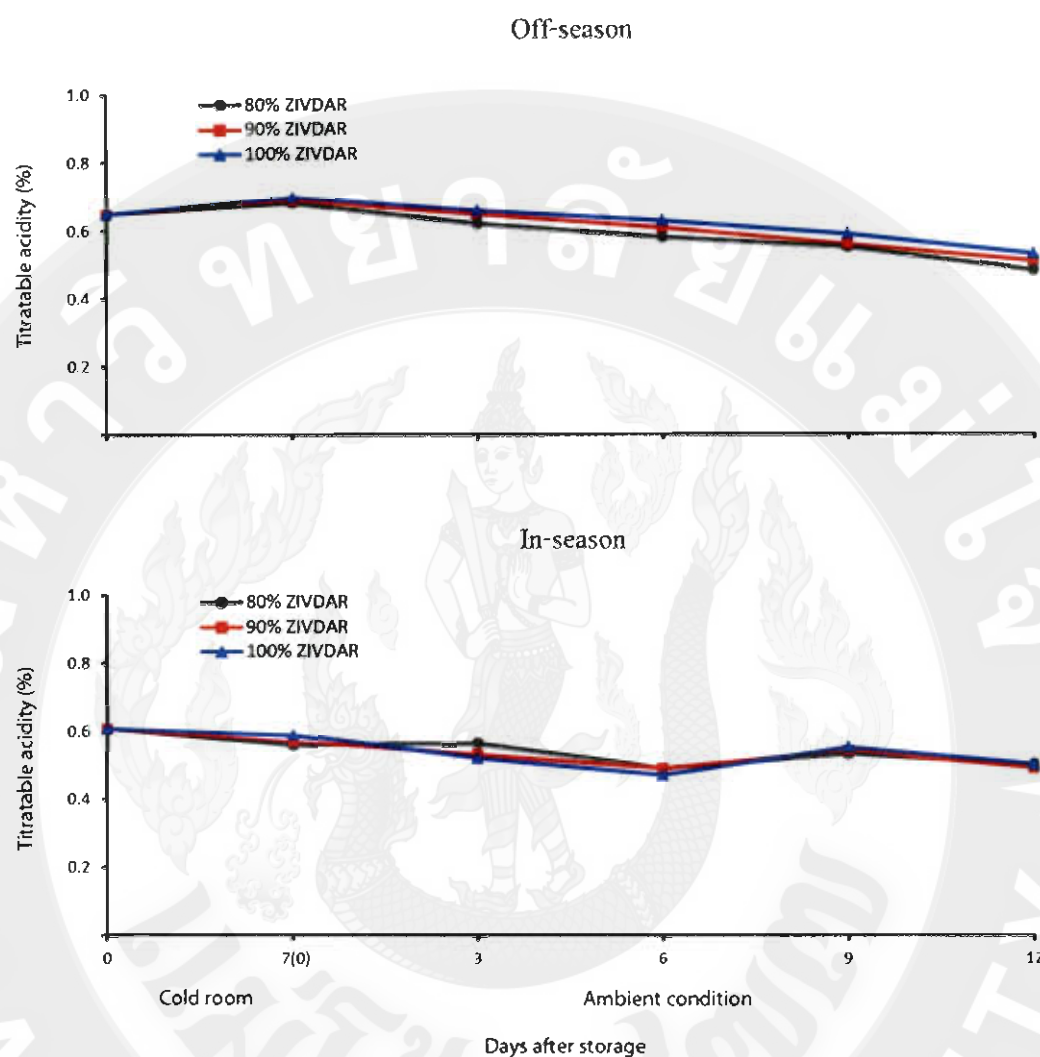
ภาพ 35 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



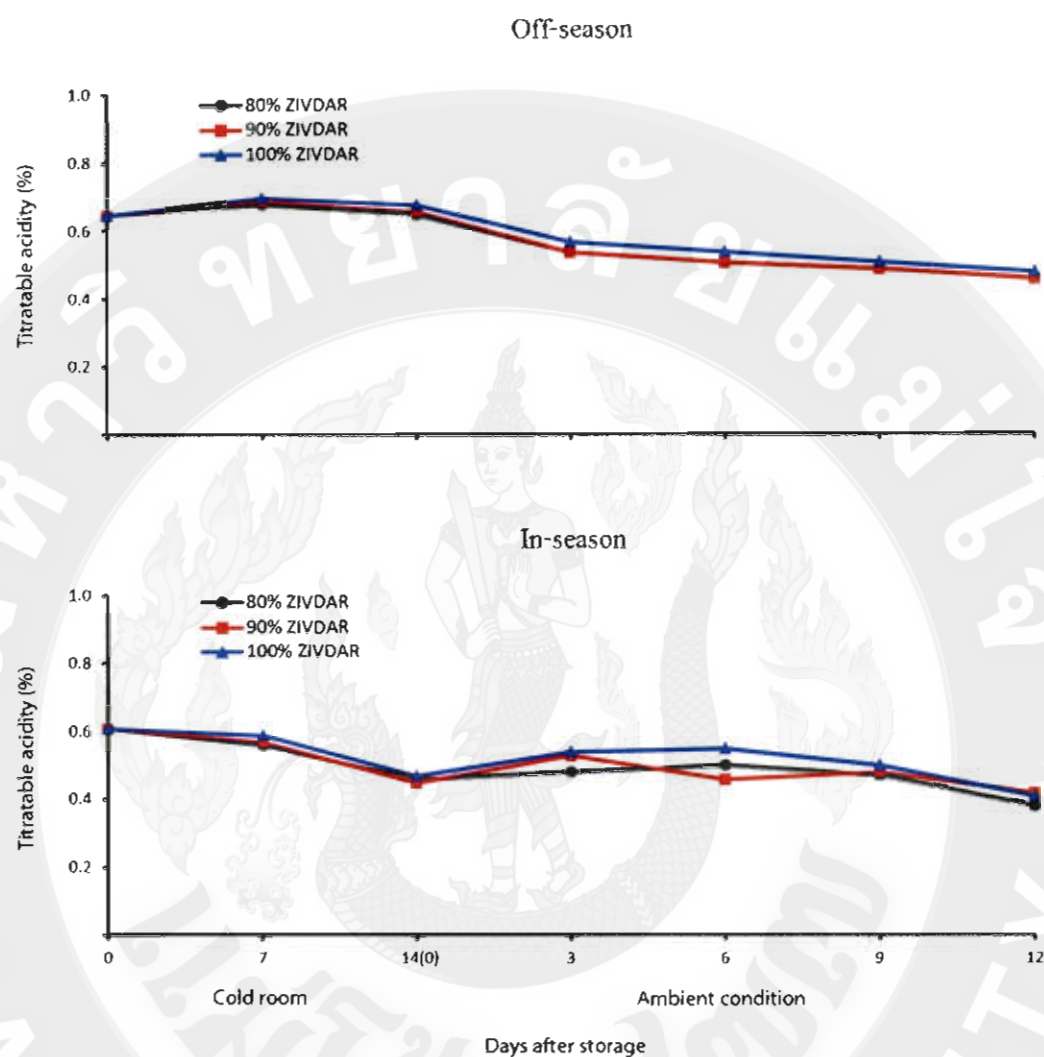
ภาพ 36 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



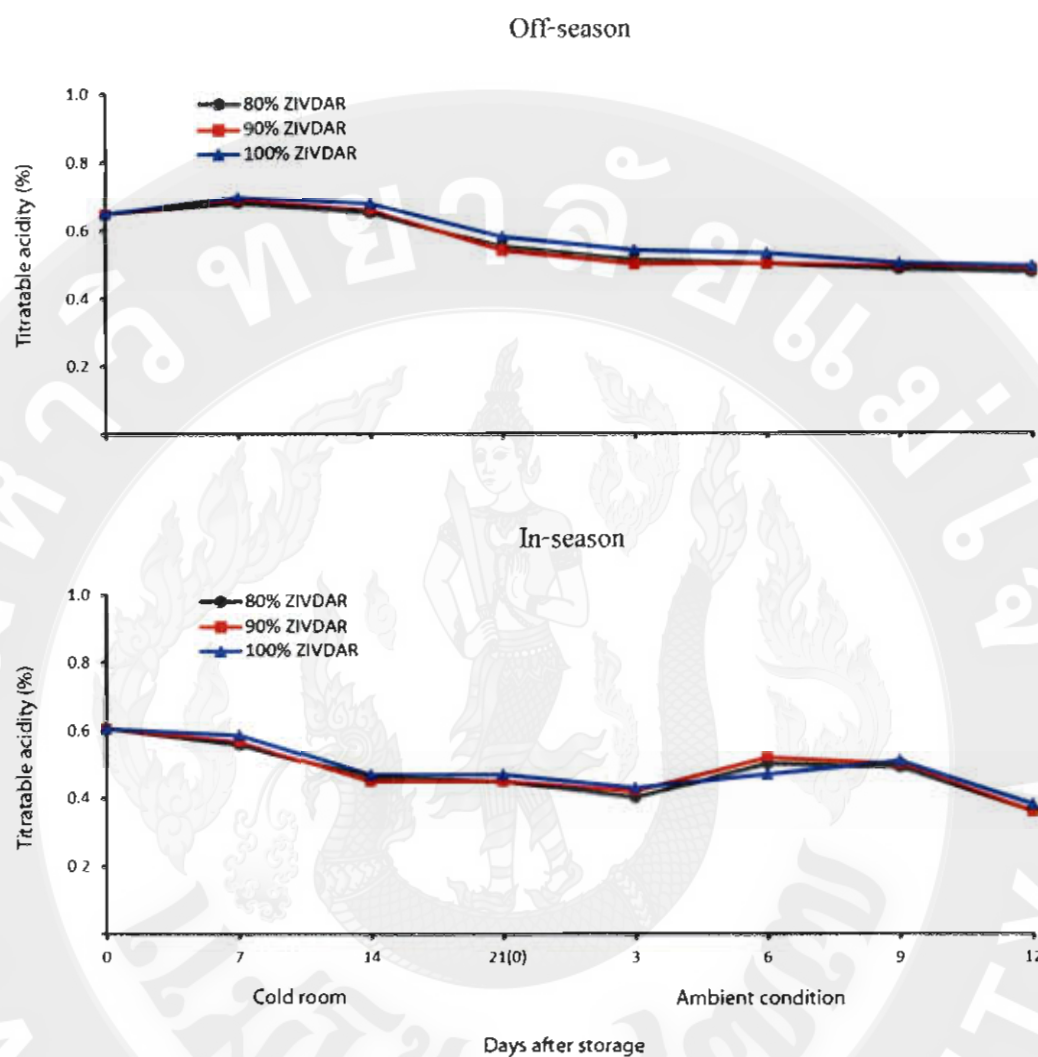
ภาพ 37 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



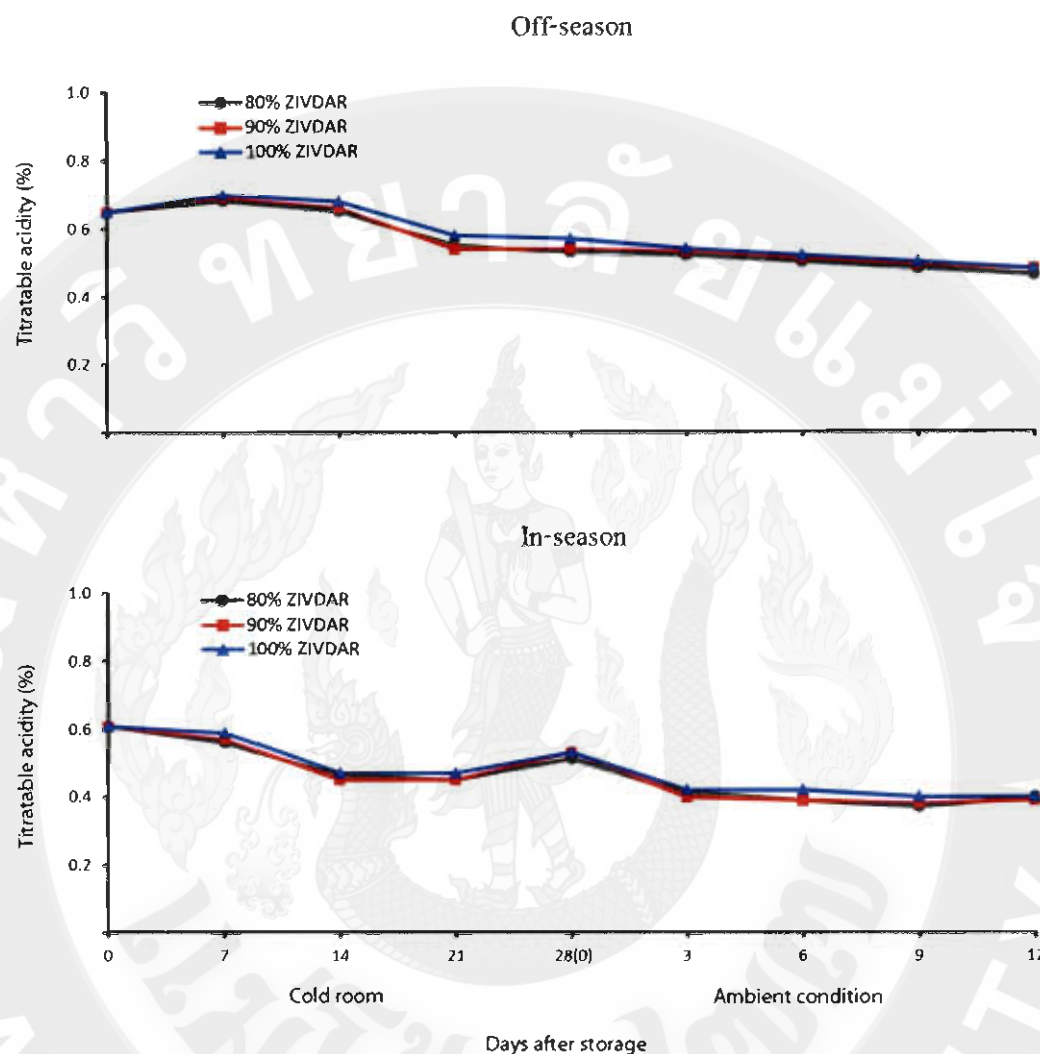
ภาพ 38 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



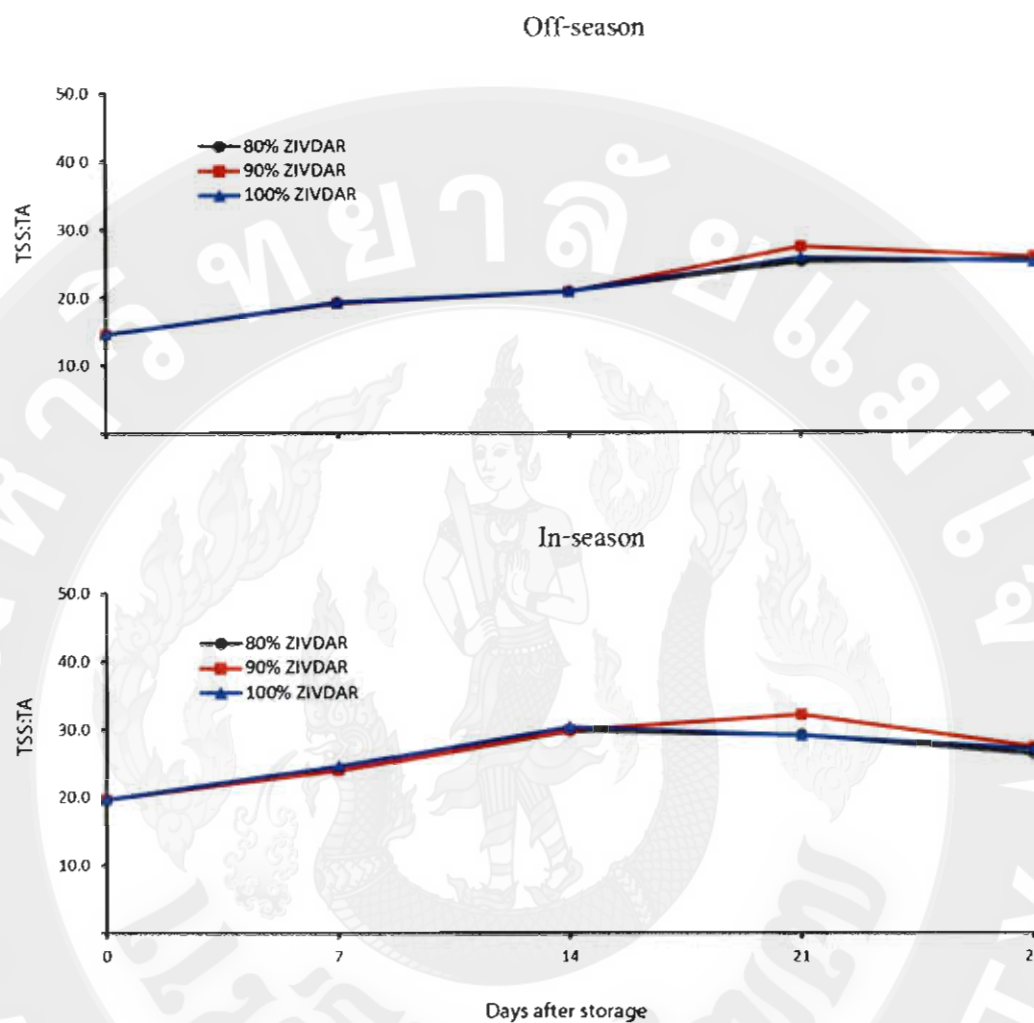
ภาพ 39 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



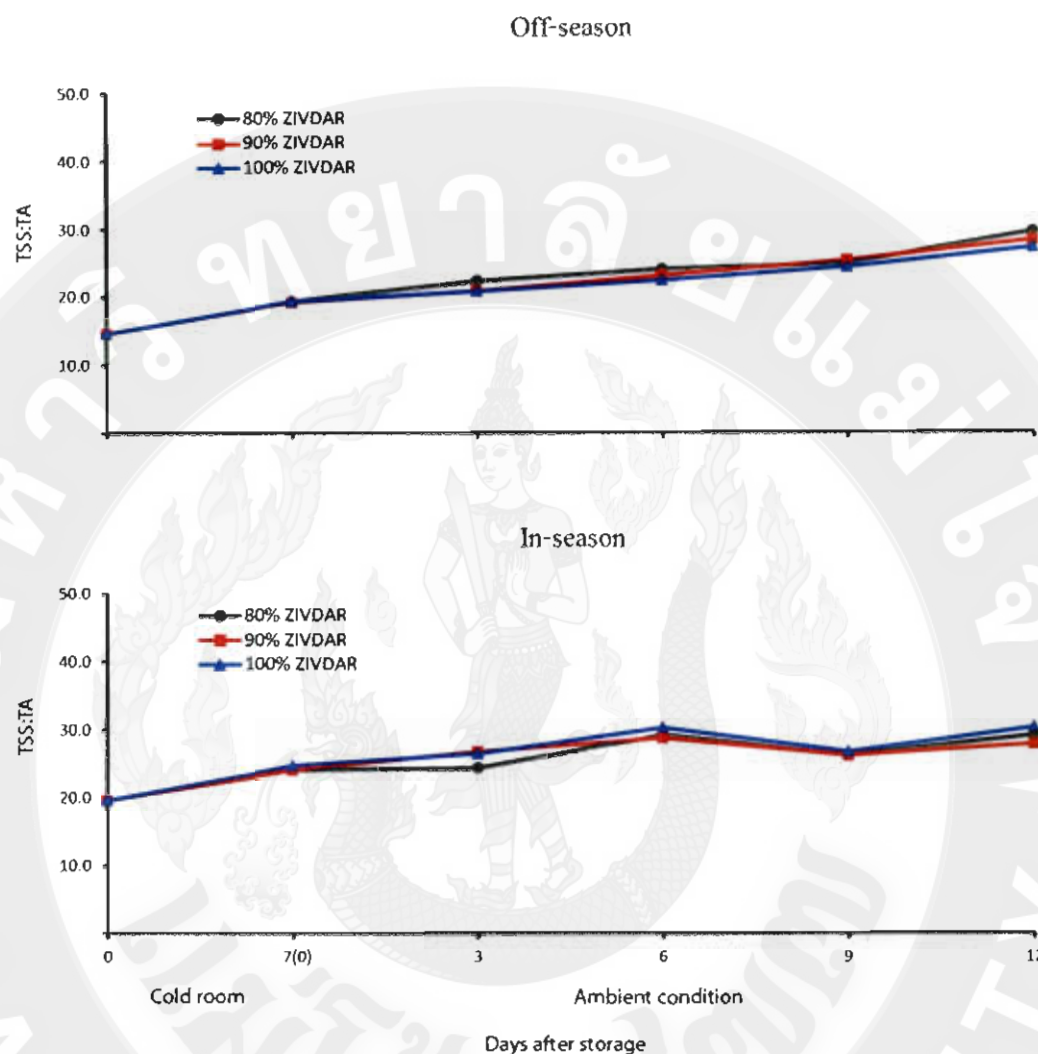
ภาพ 40 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



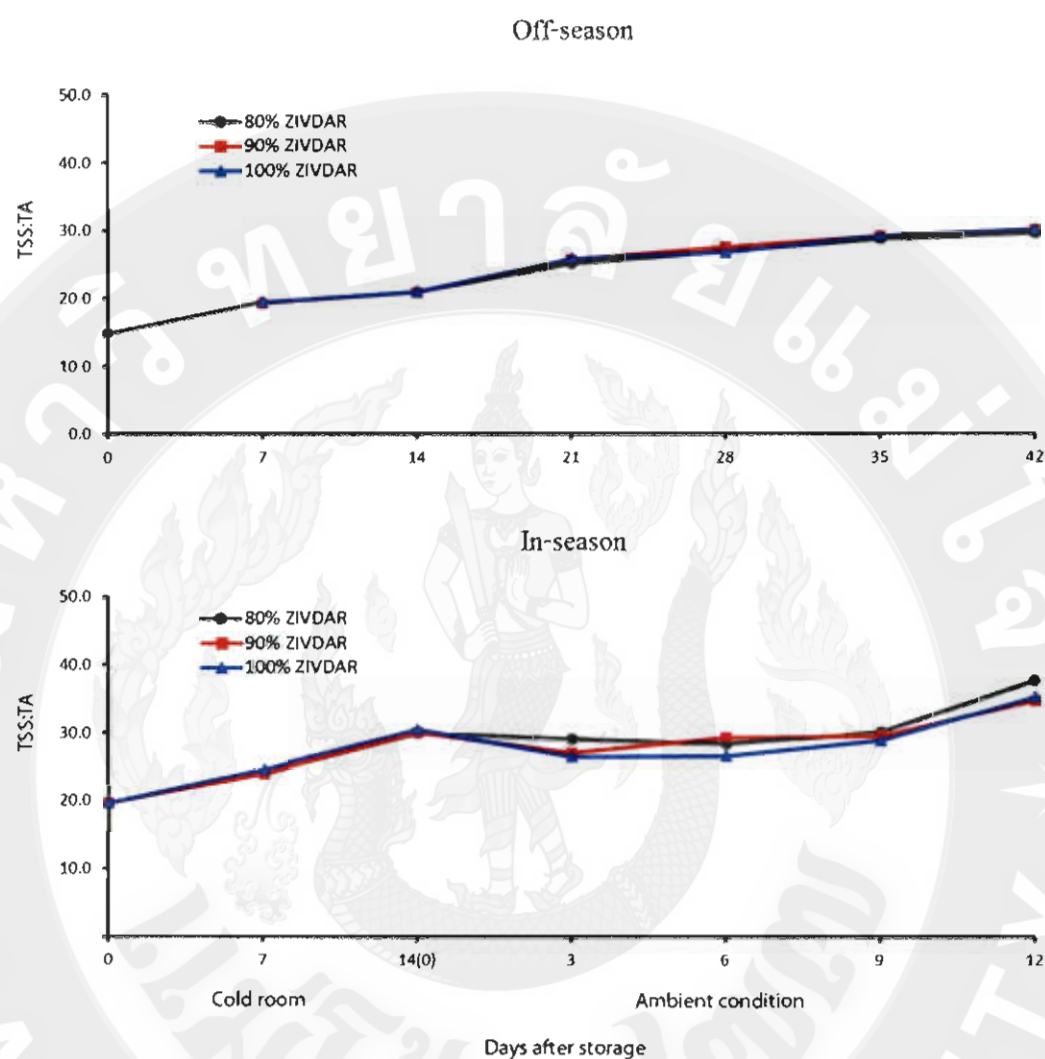
ภาพ 41 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



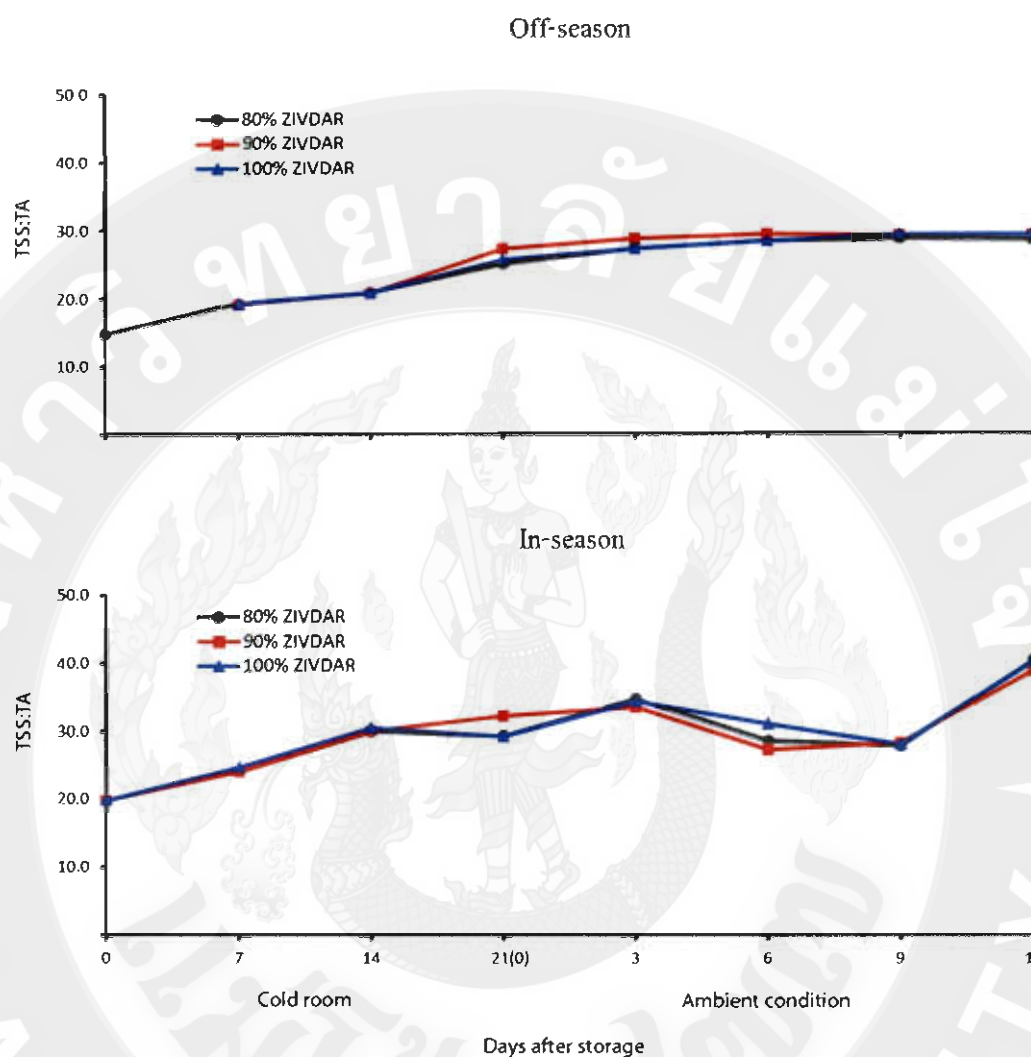
ภาพ 42 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 °C, 90-95 %RH นาน 28 วัน



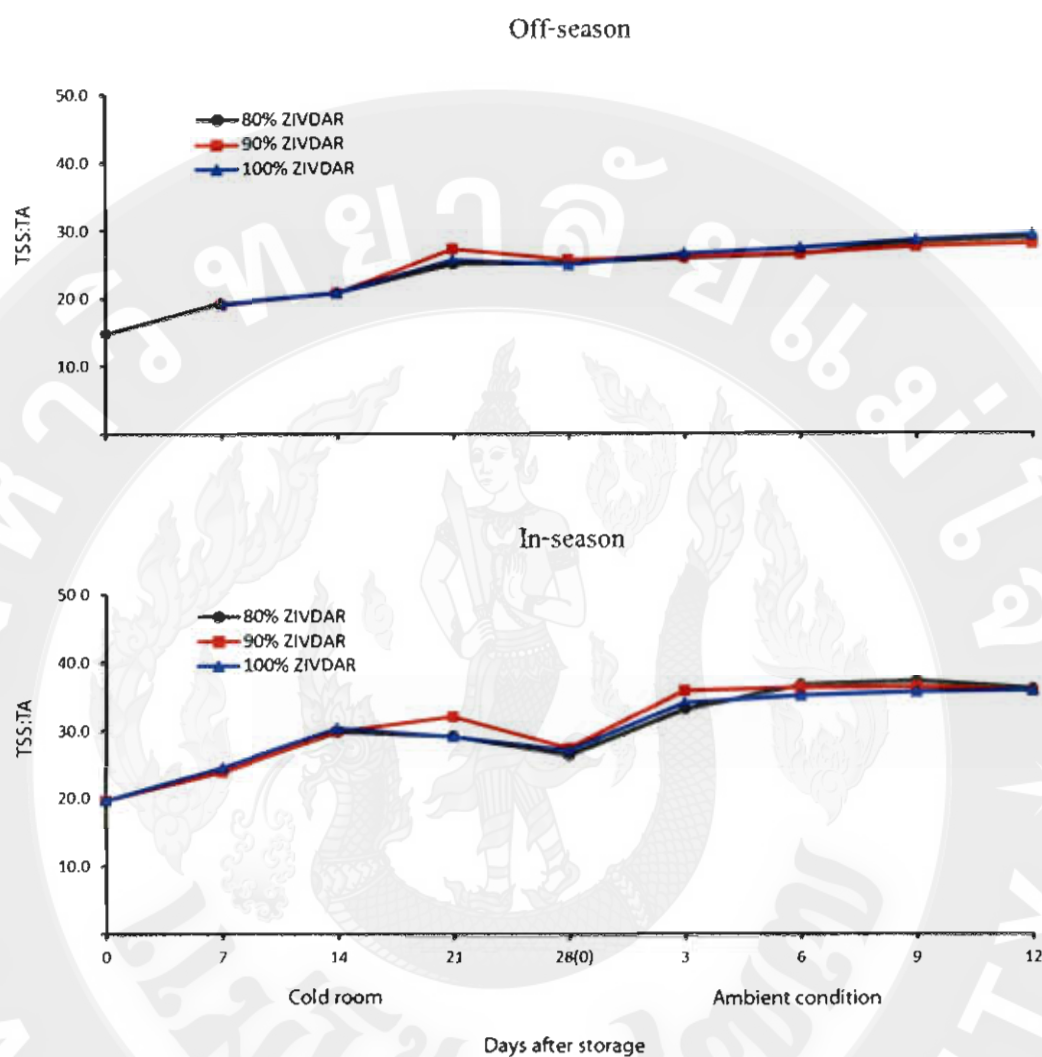
ภาพ 43 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



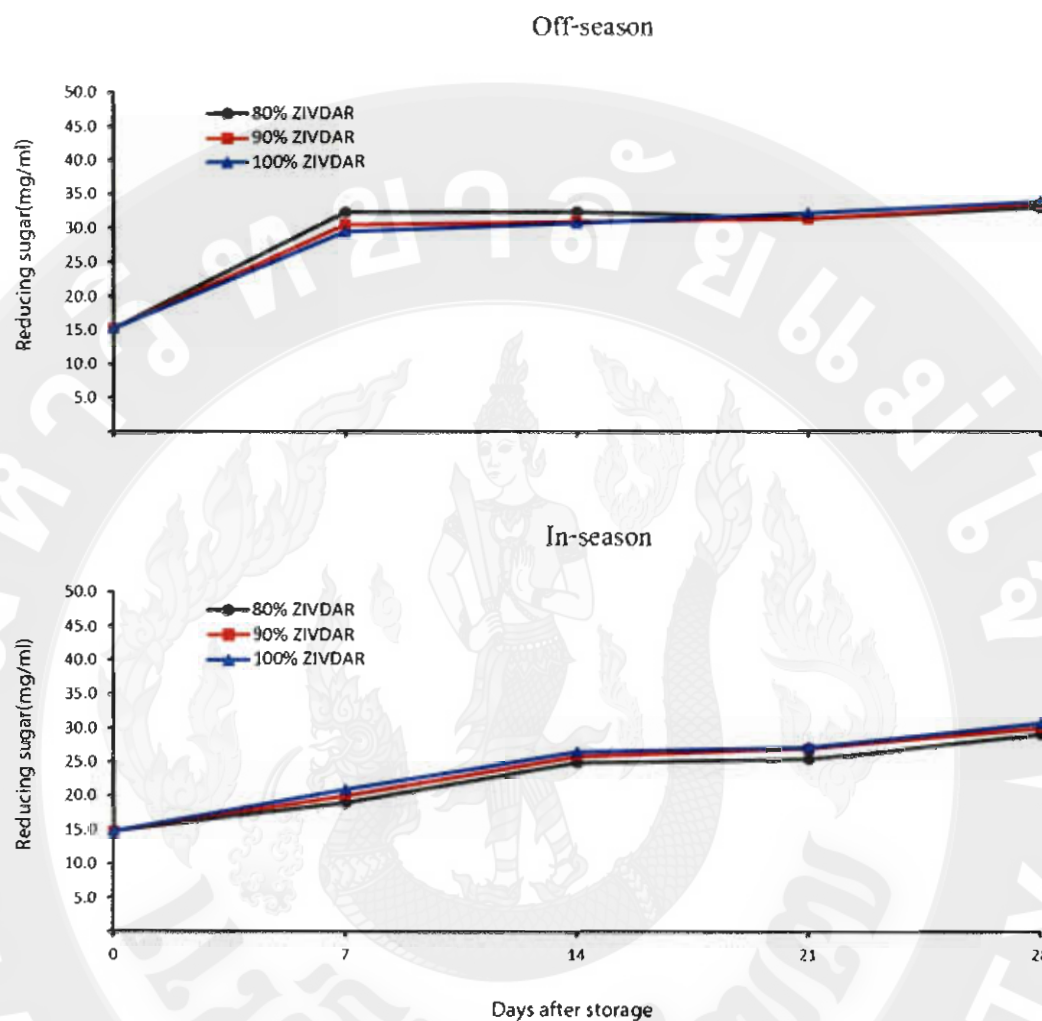
ภาพ 44 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



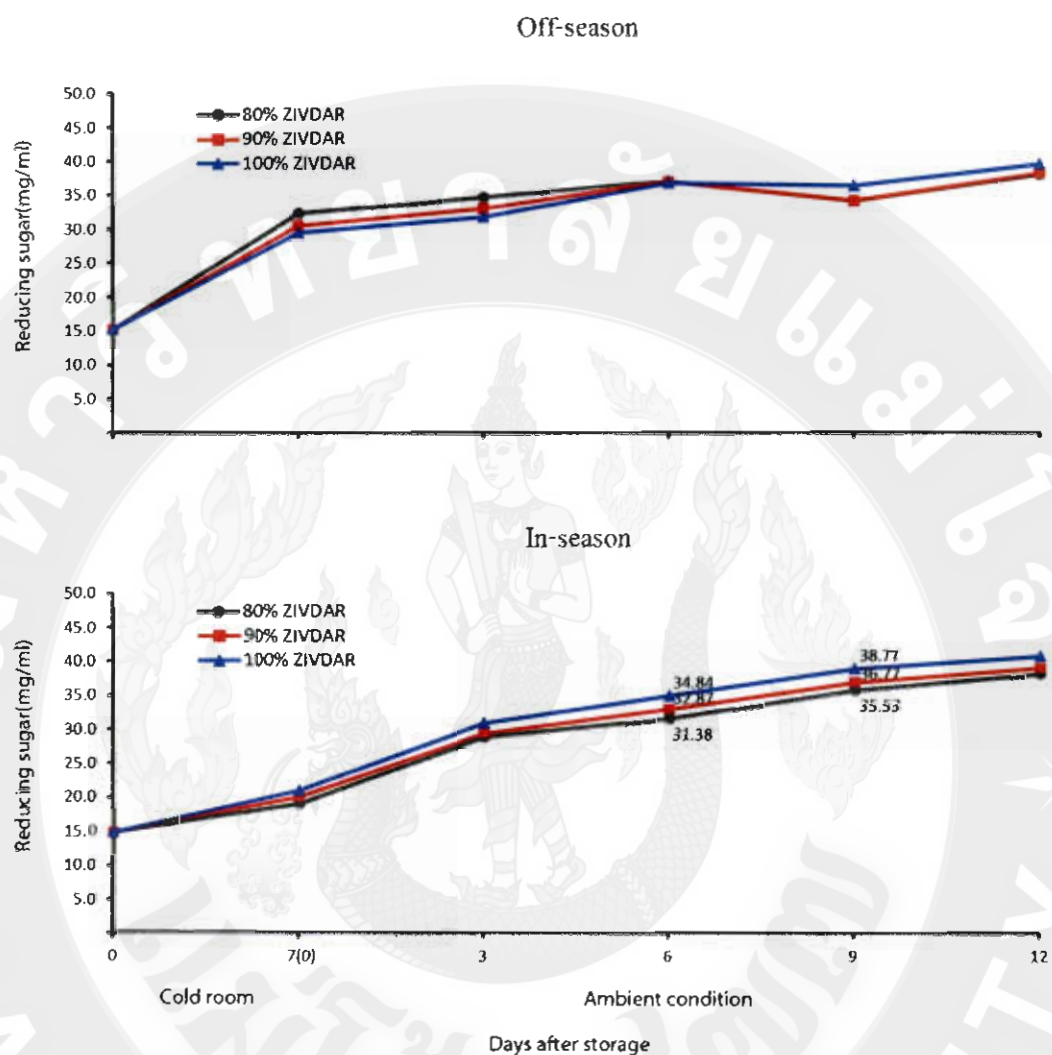
ภาพ 45 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



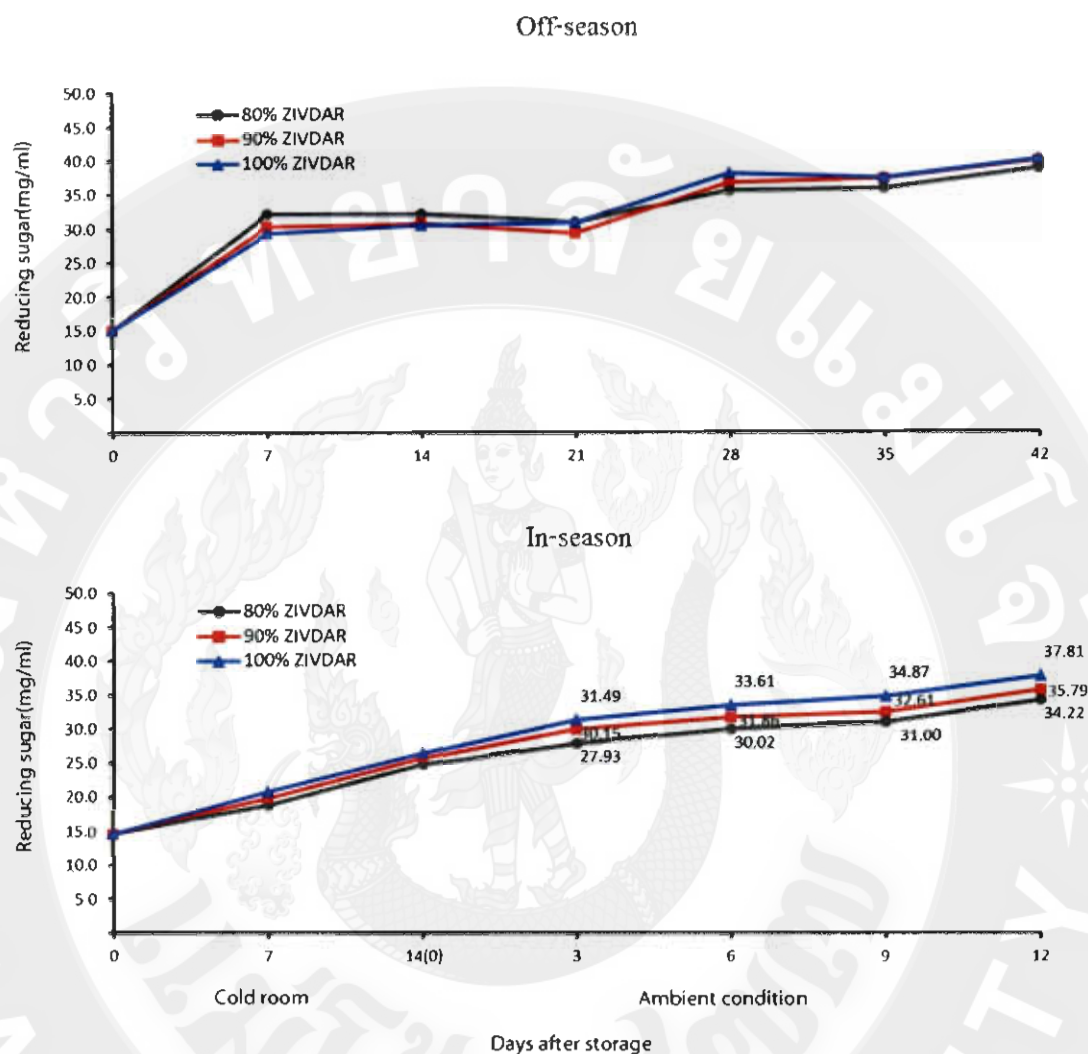
ภาพ 46 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



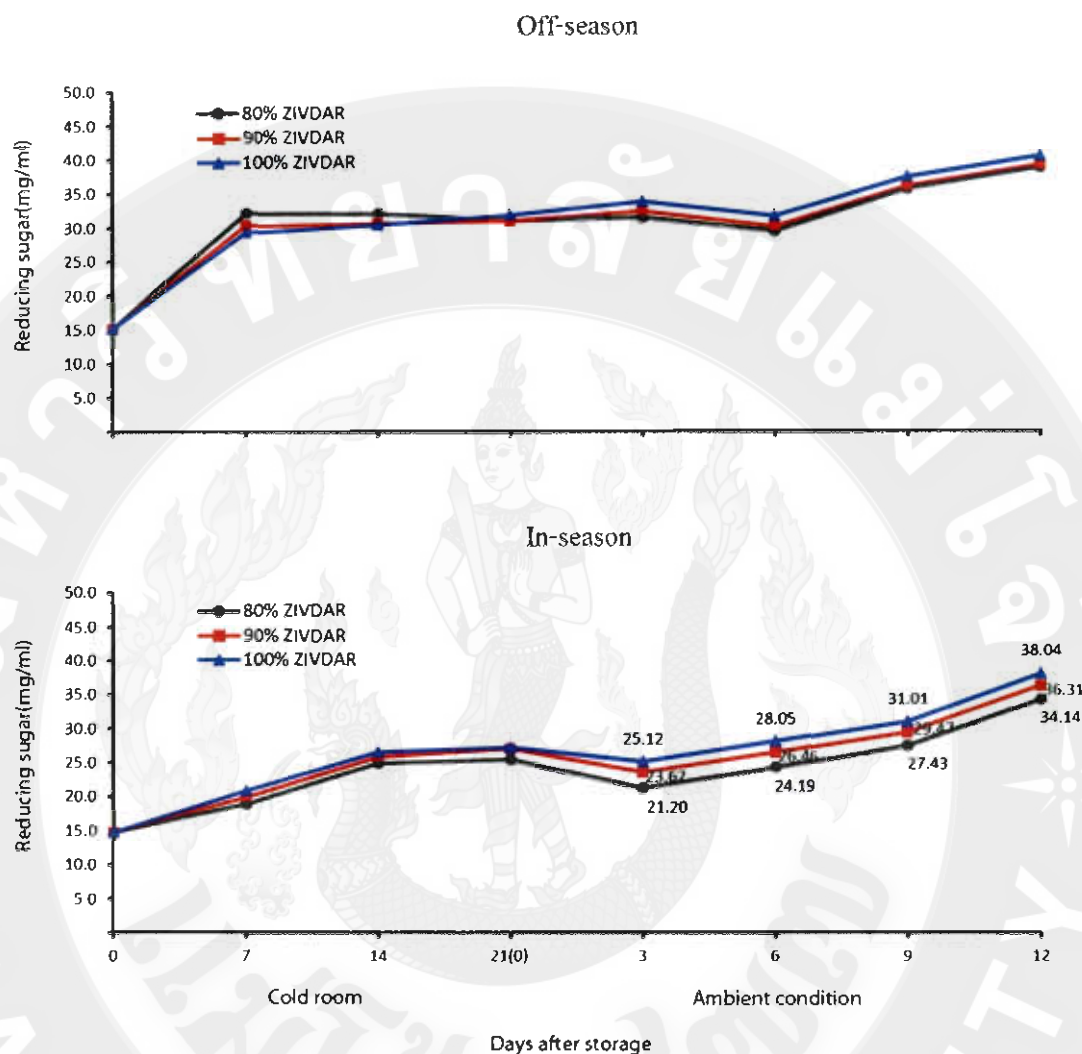
ภาพ 47 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



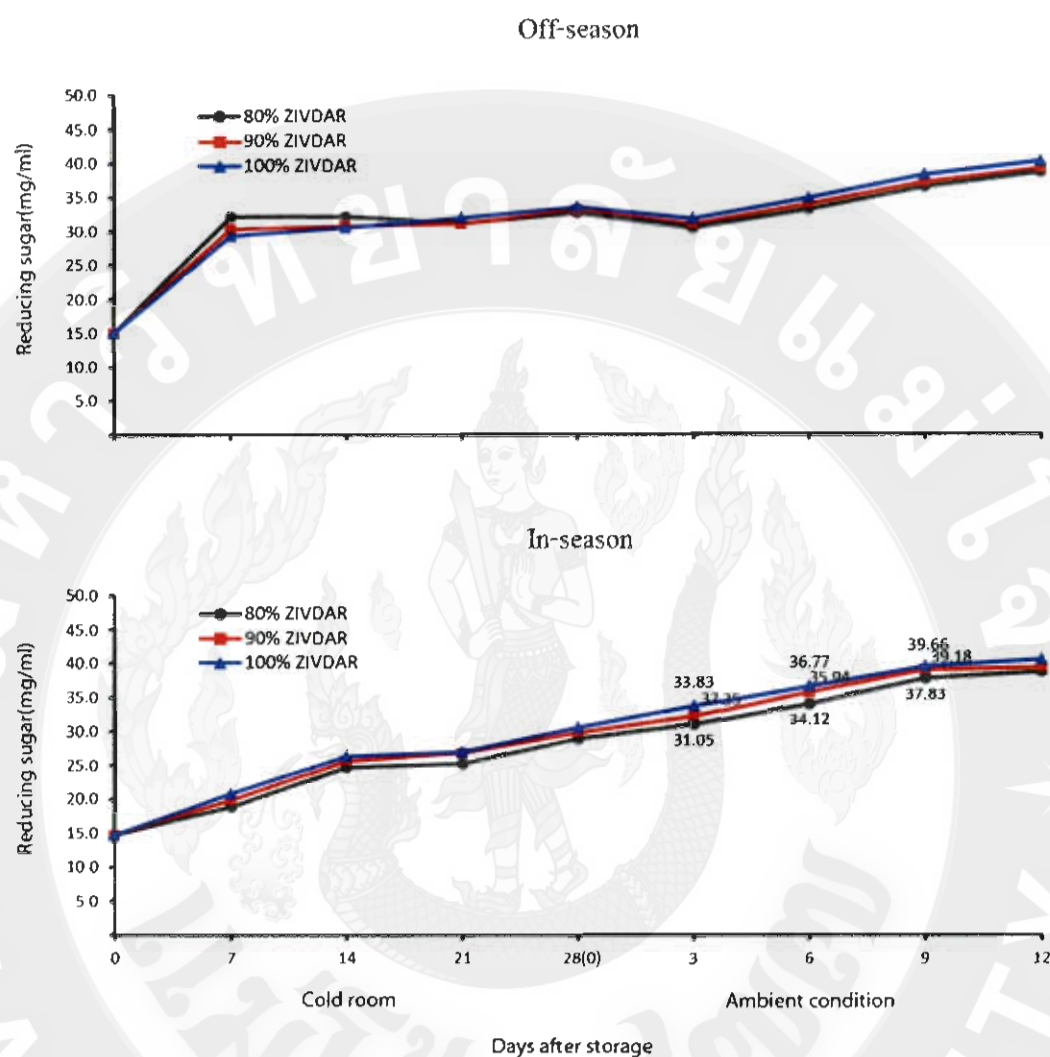
ภาพ 48 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



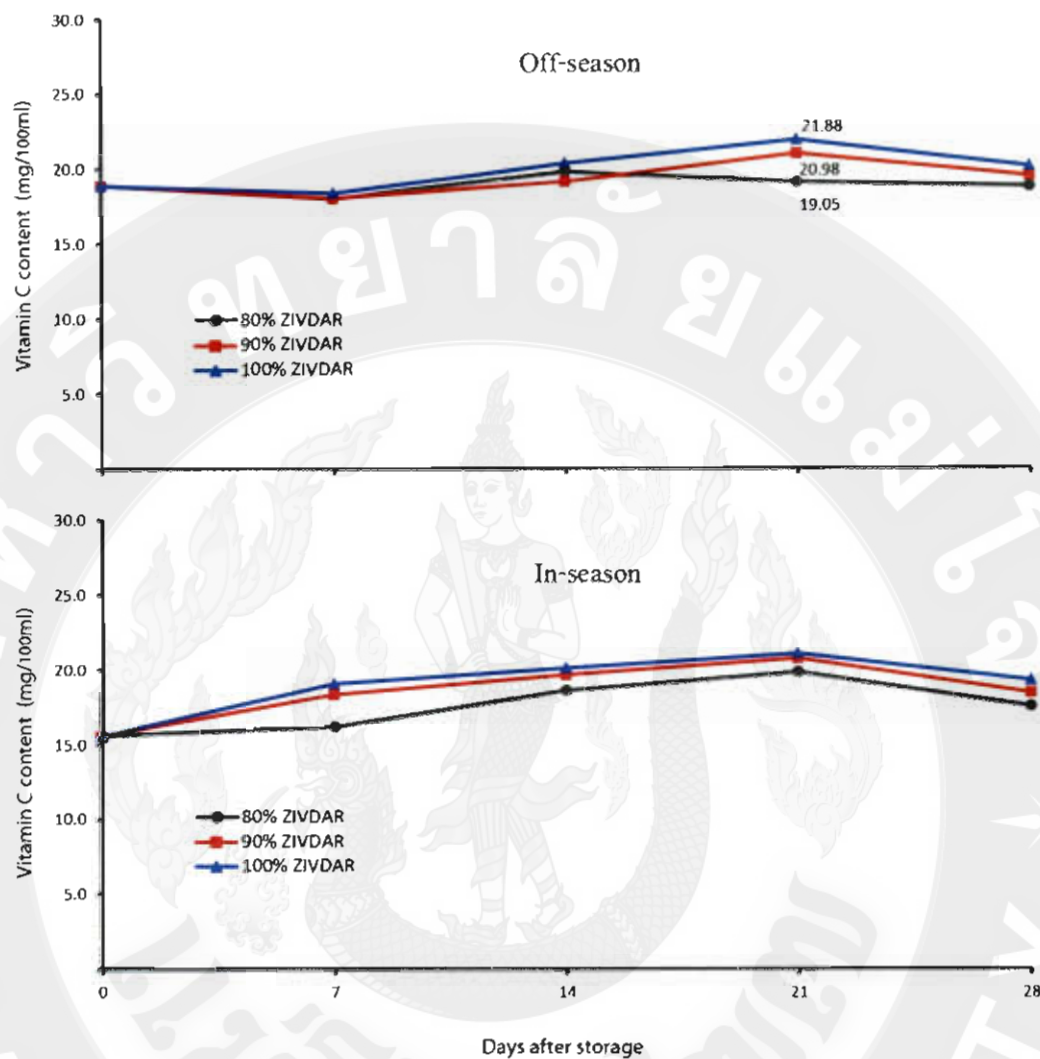
ภาพ 49 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



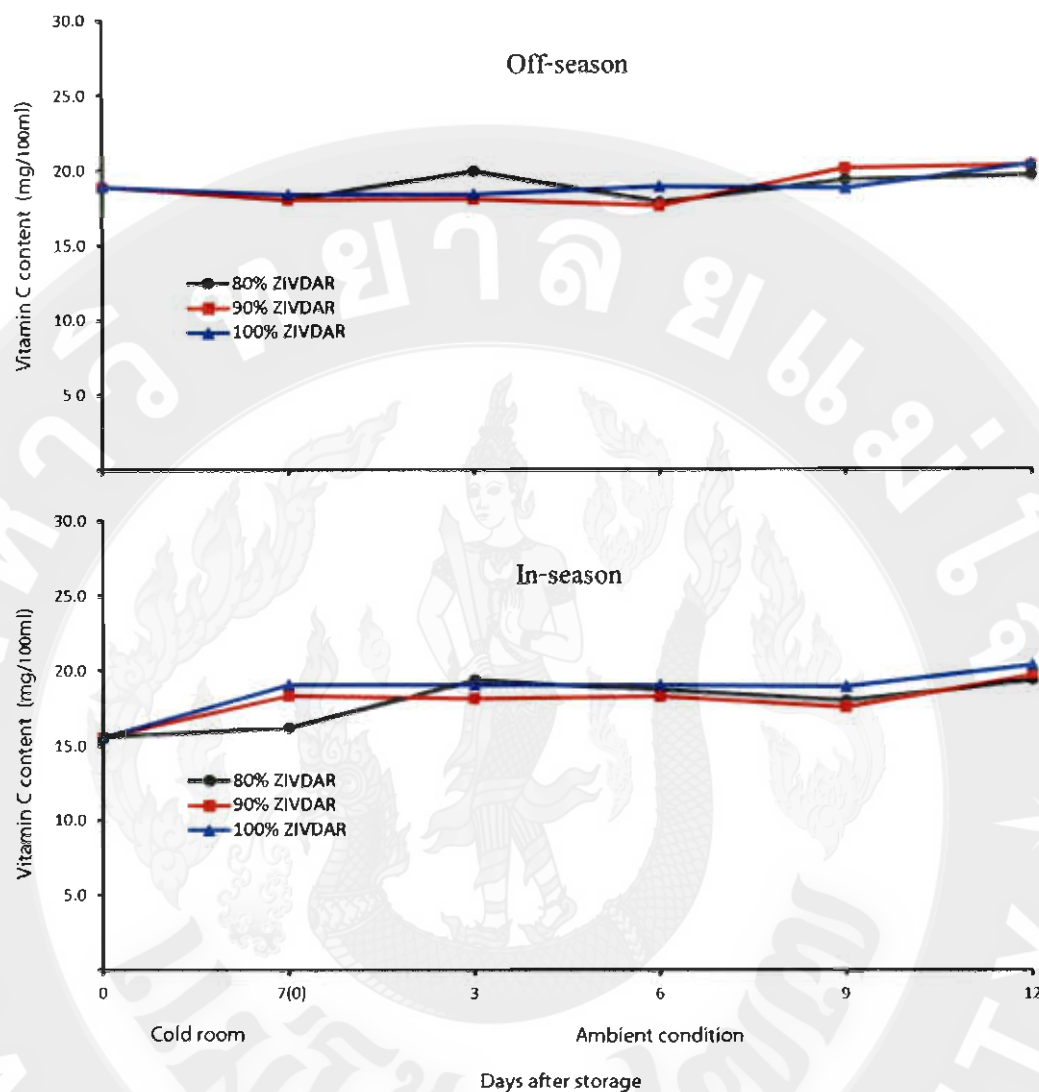
ภาพ 50 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



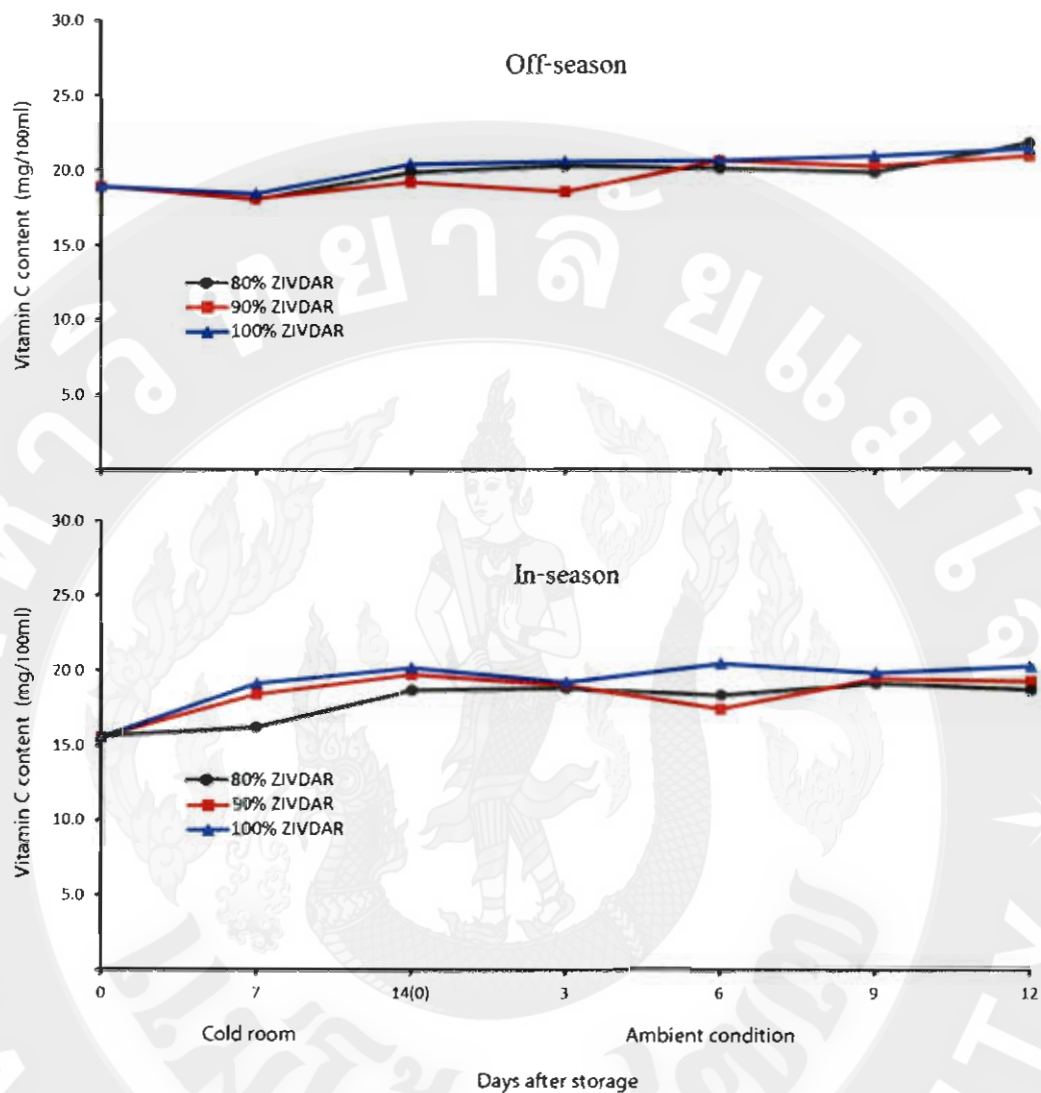
ภาพ 51 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



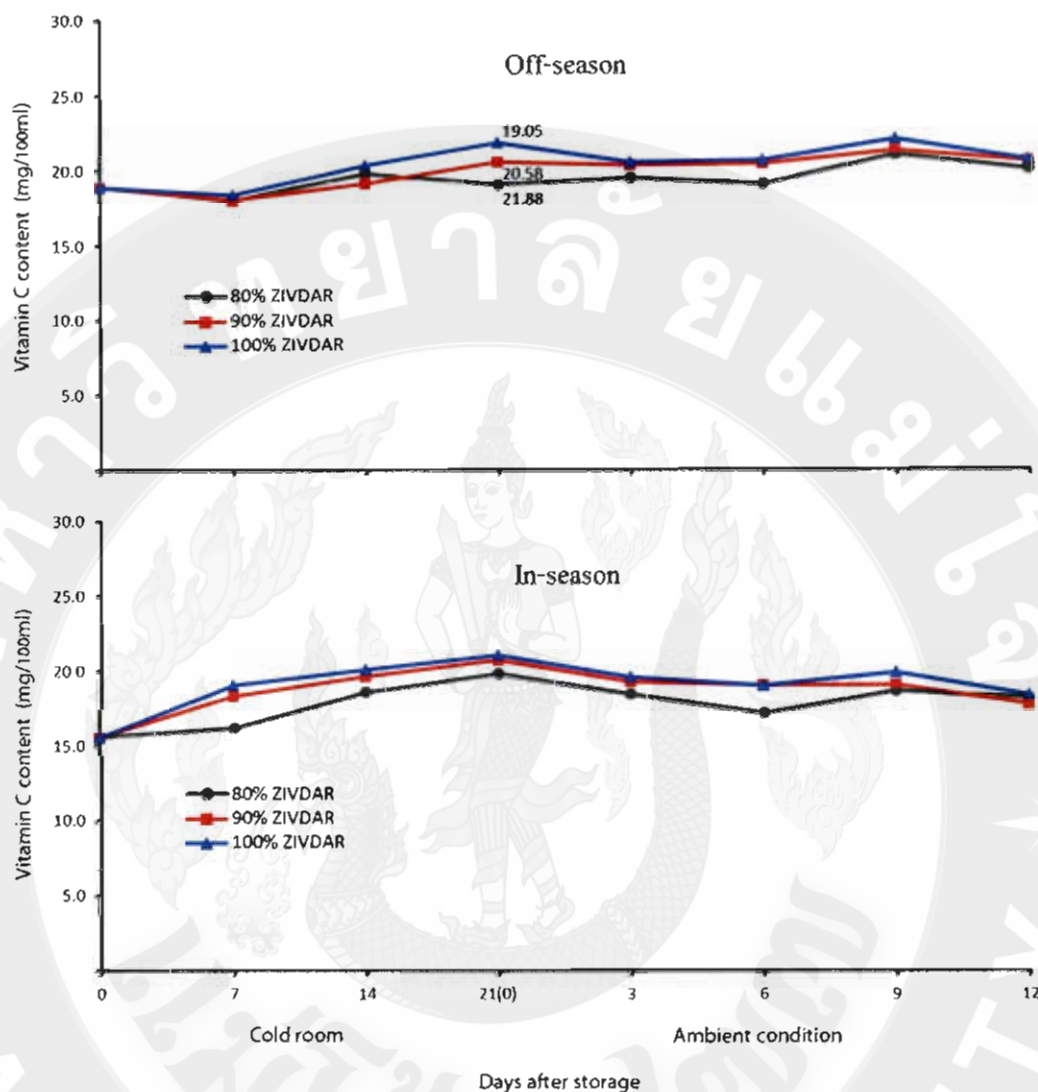
ภาพ 52 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



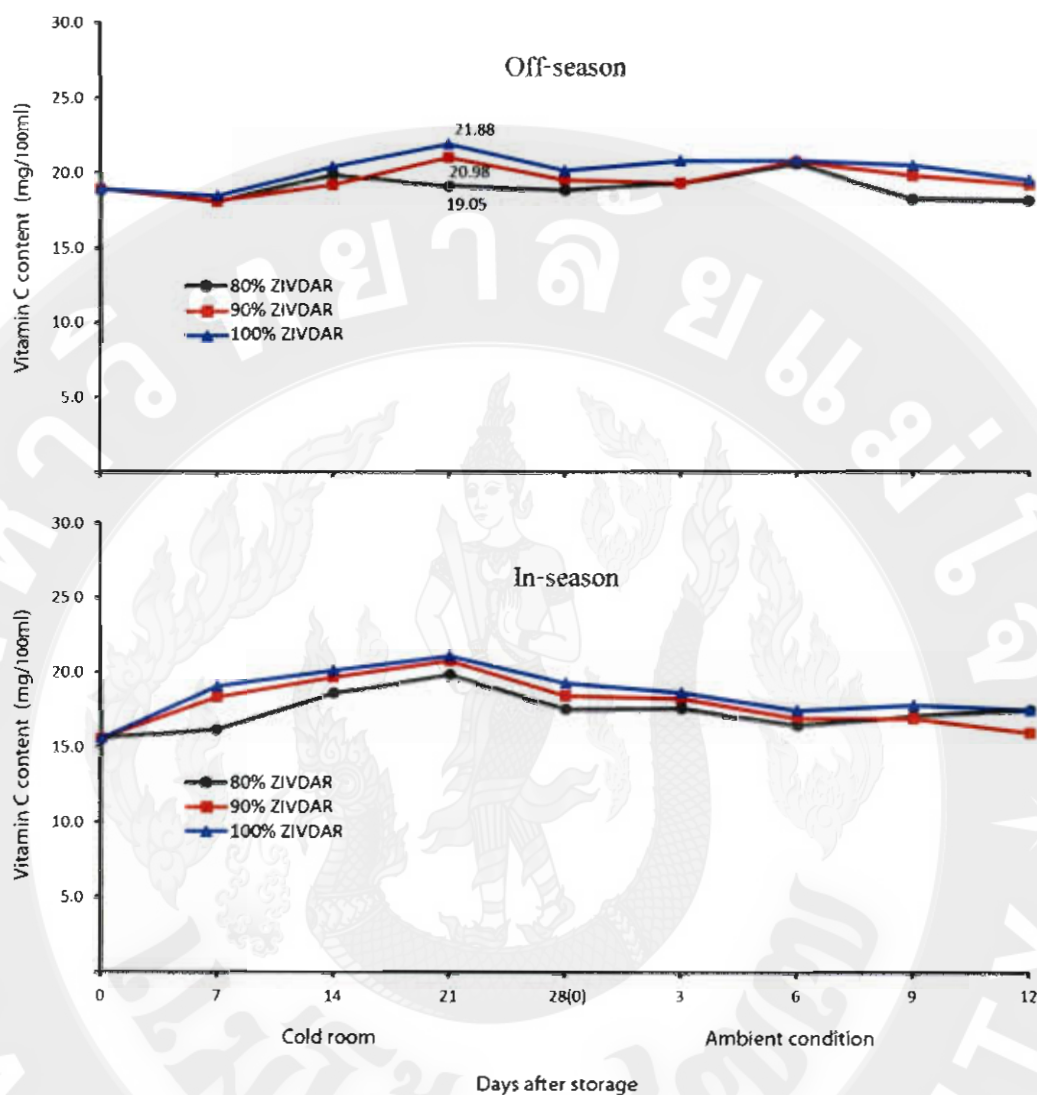
ภาพ 53 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



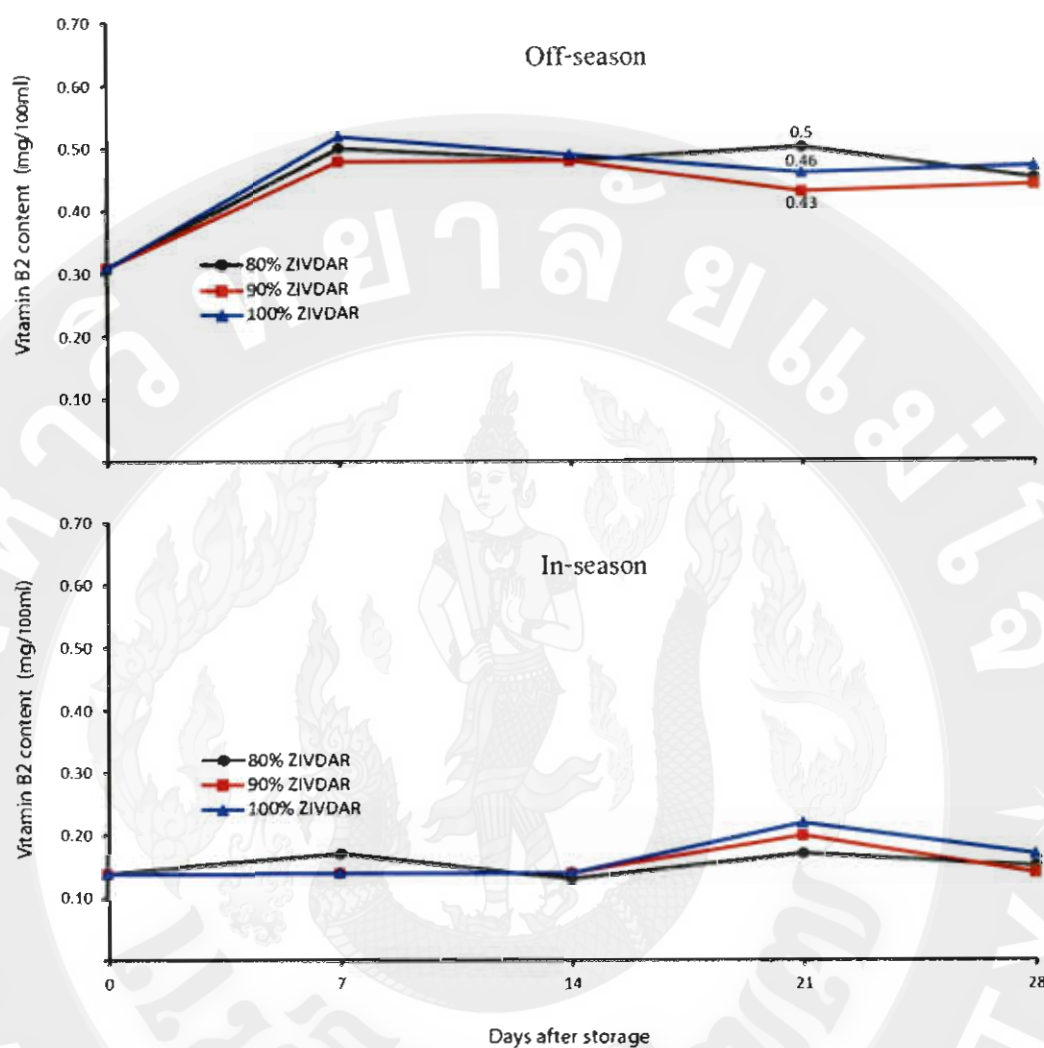
ภาพ 54 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



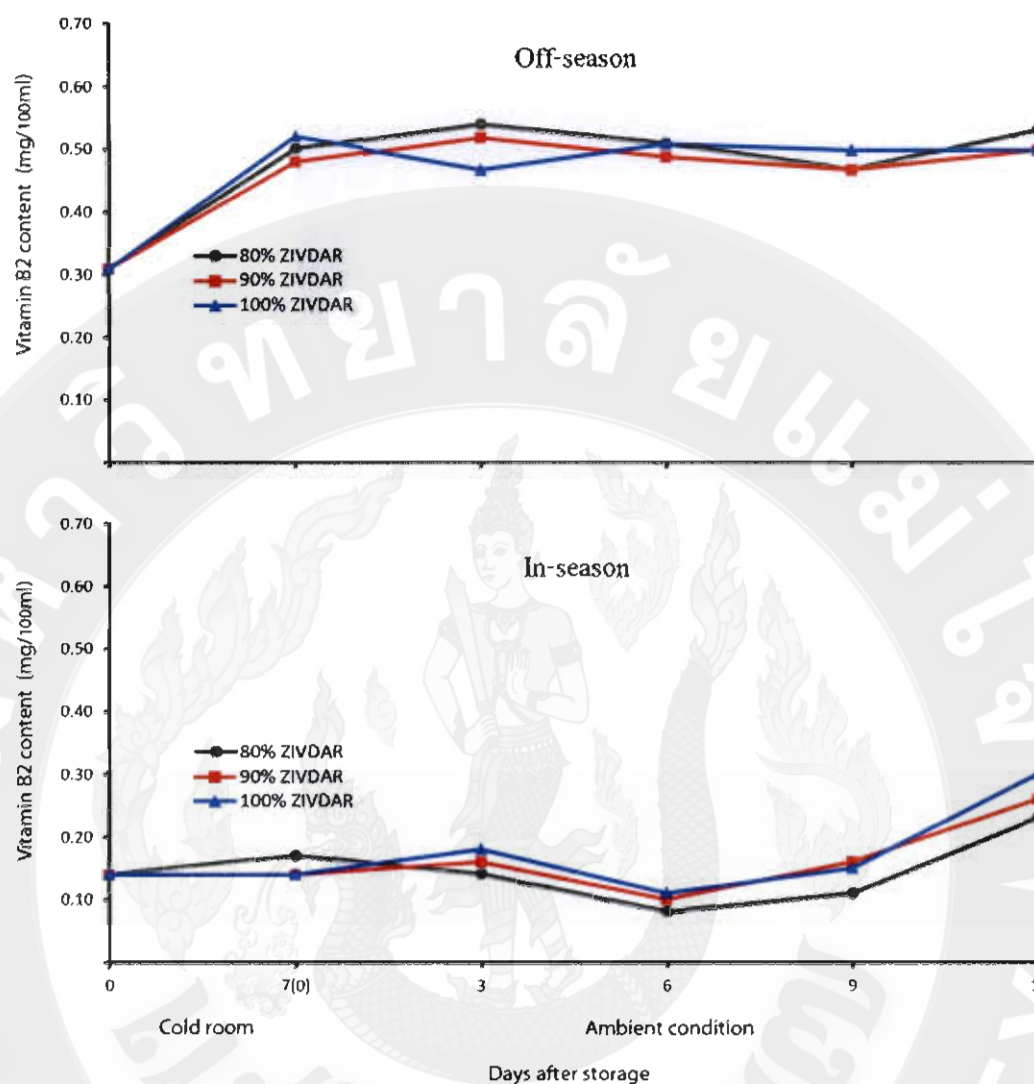
ภาพ 55 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



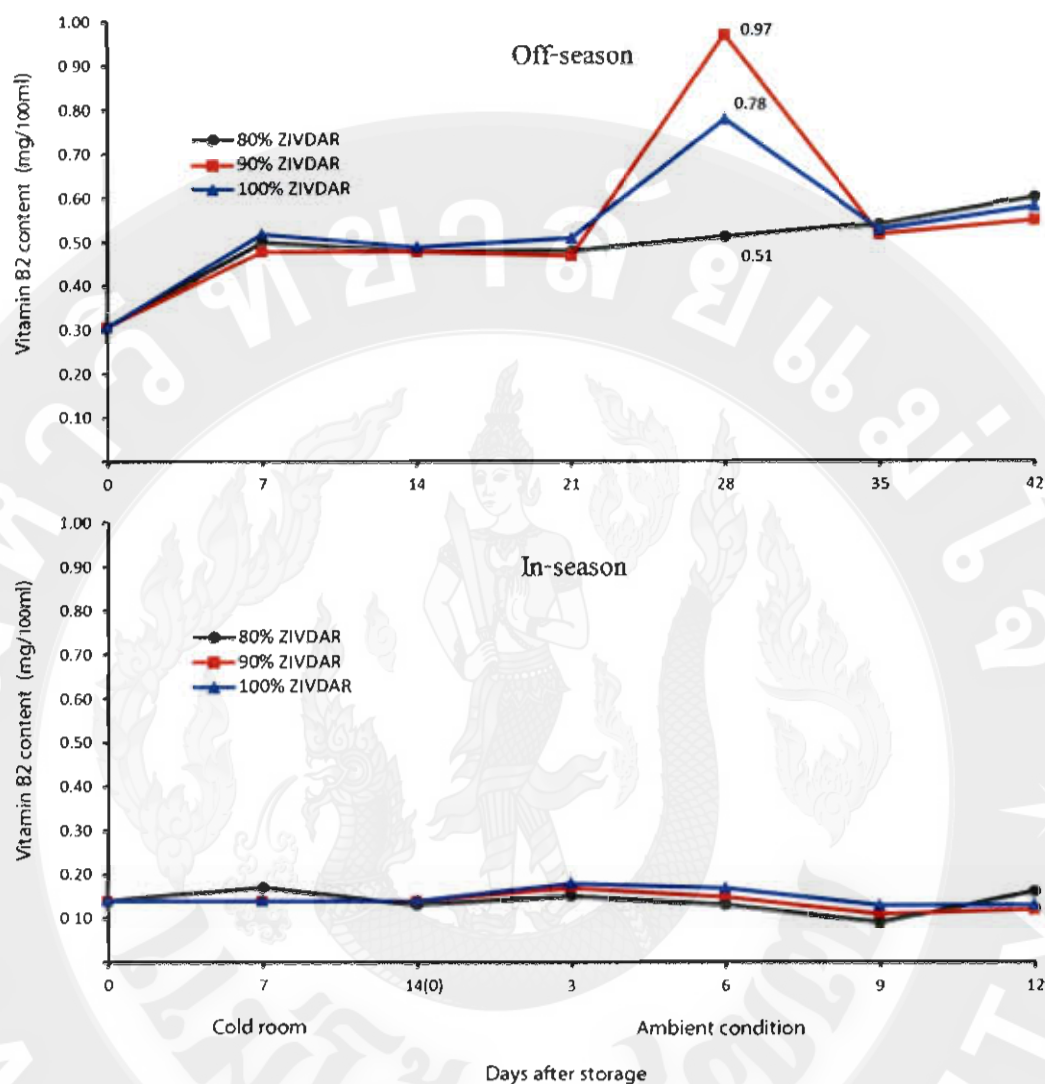
ภาพ 56 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



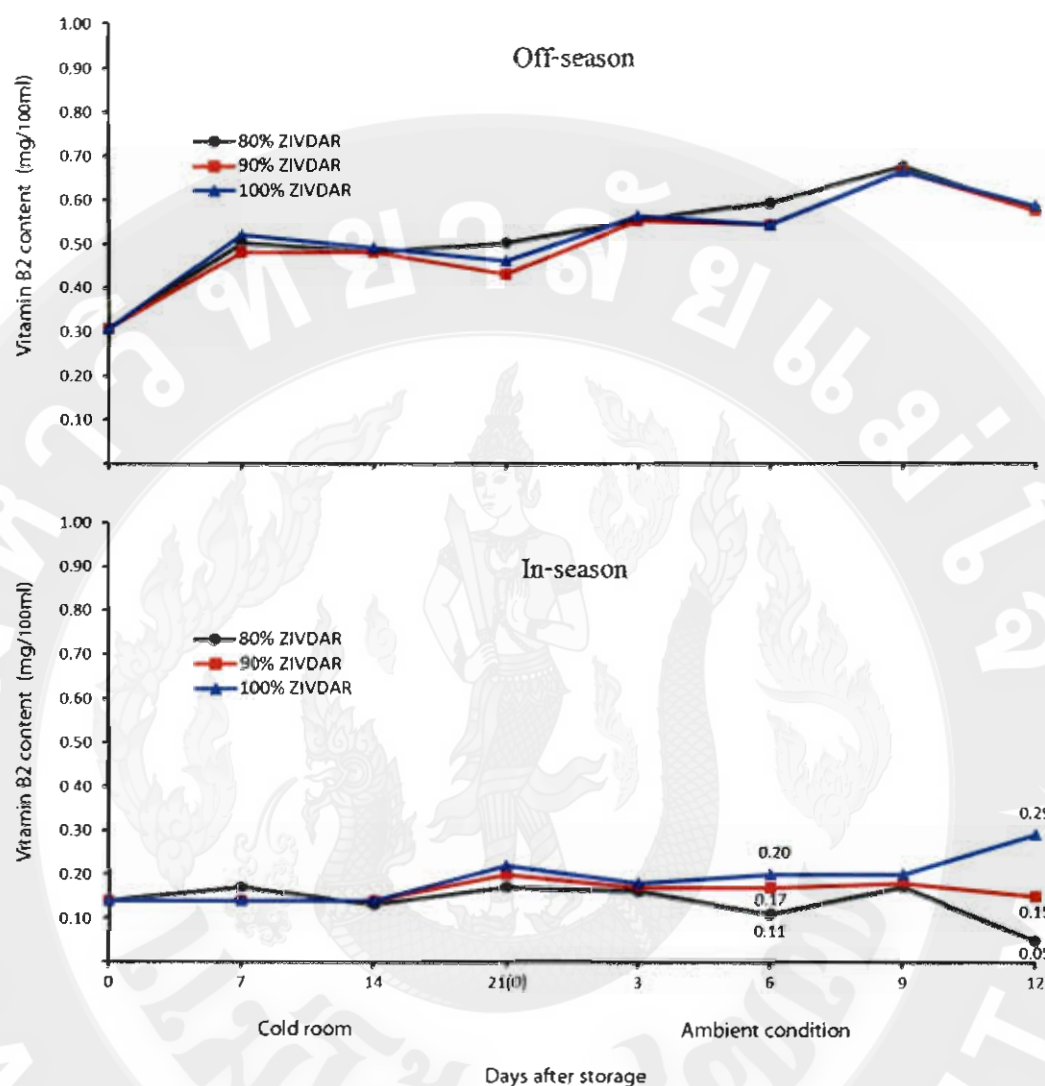
ภาพ 57 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



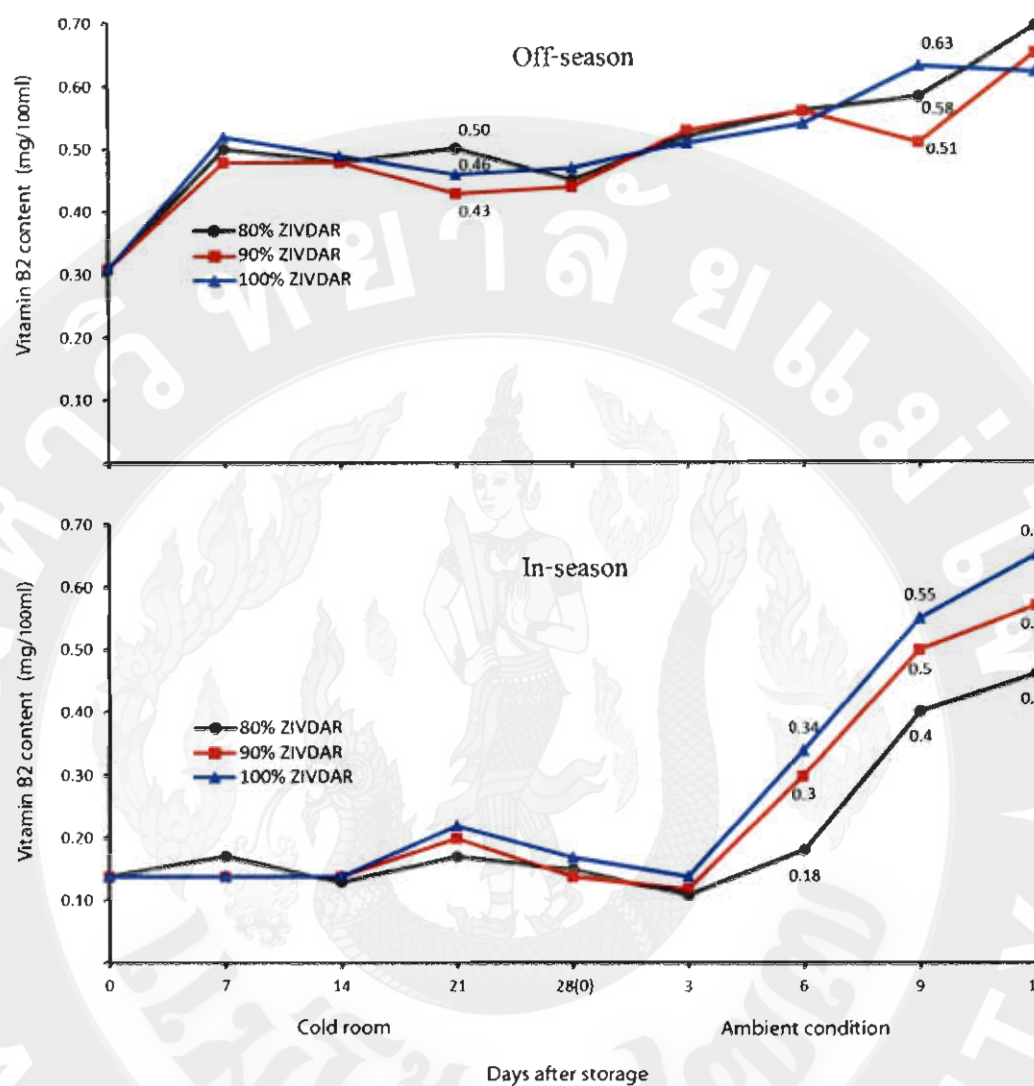
ภาพ 58 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



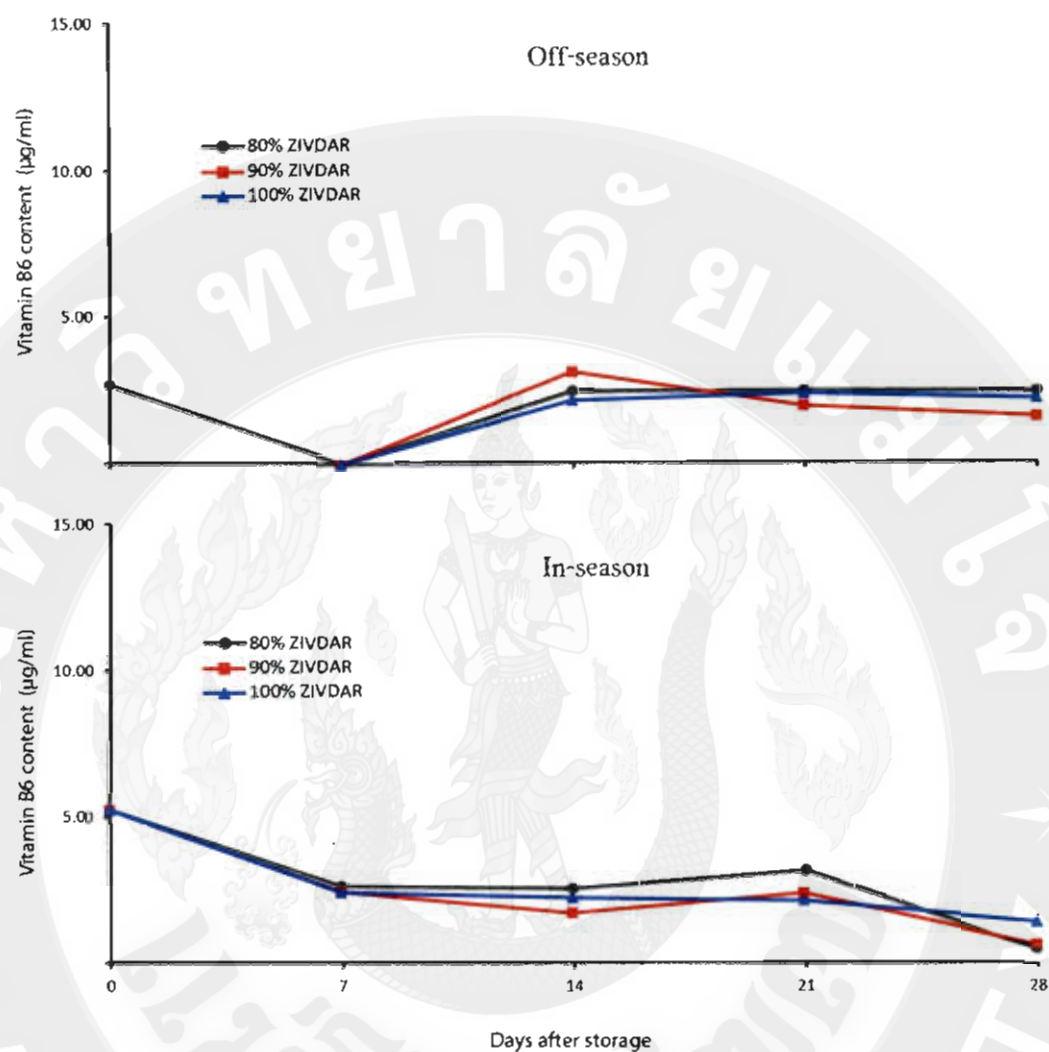
ภาพ 59 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



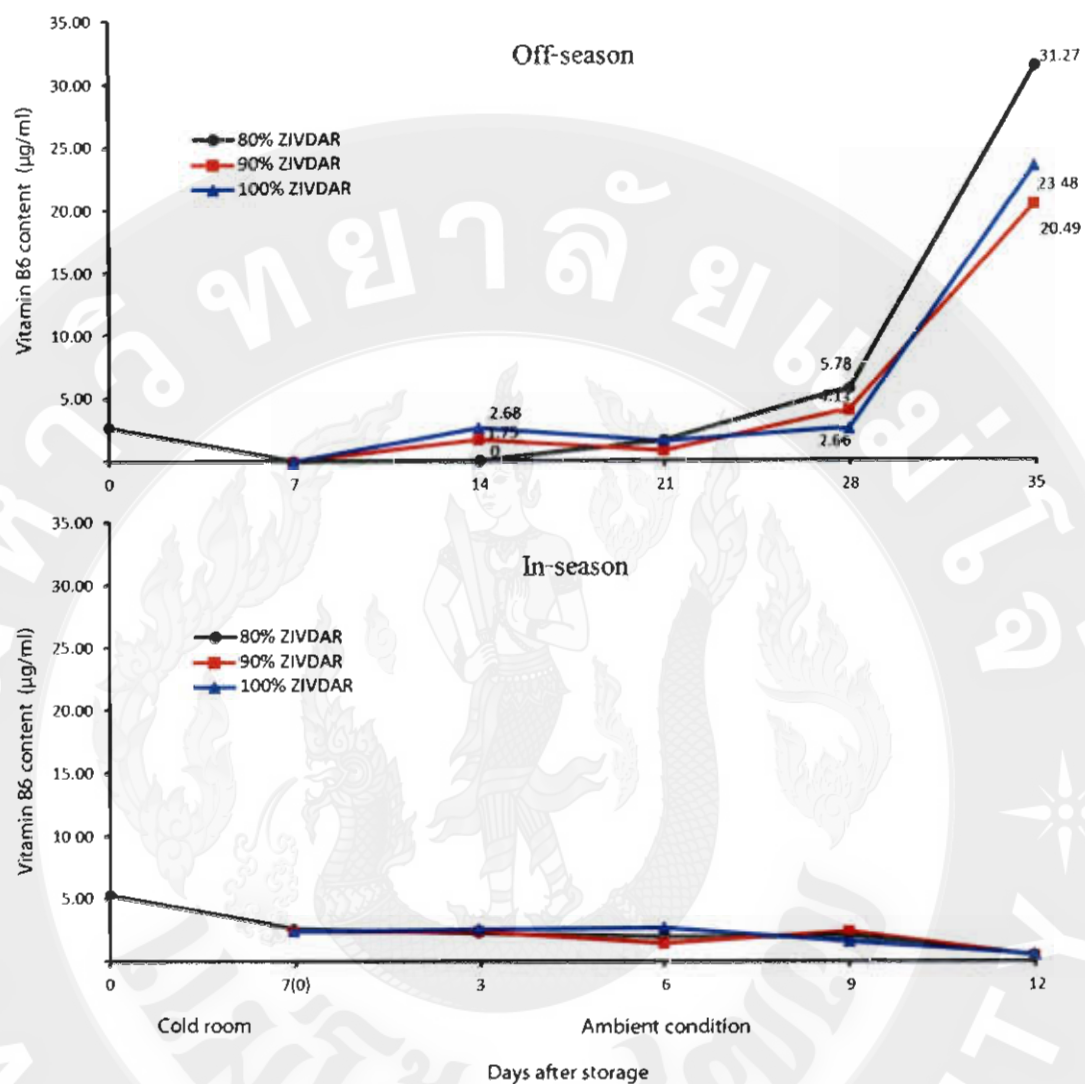
ภาพ 60 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



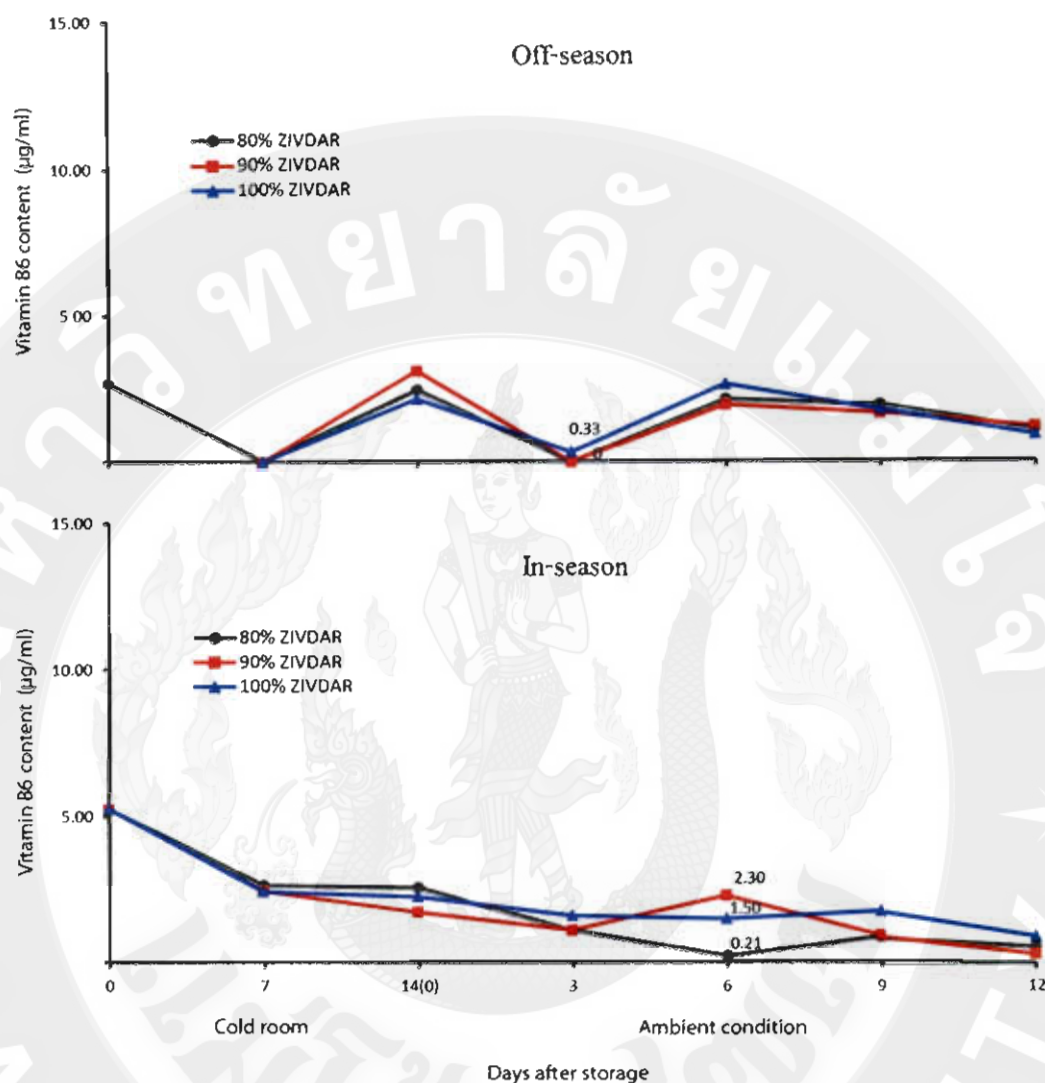
ภาพ 61 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



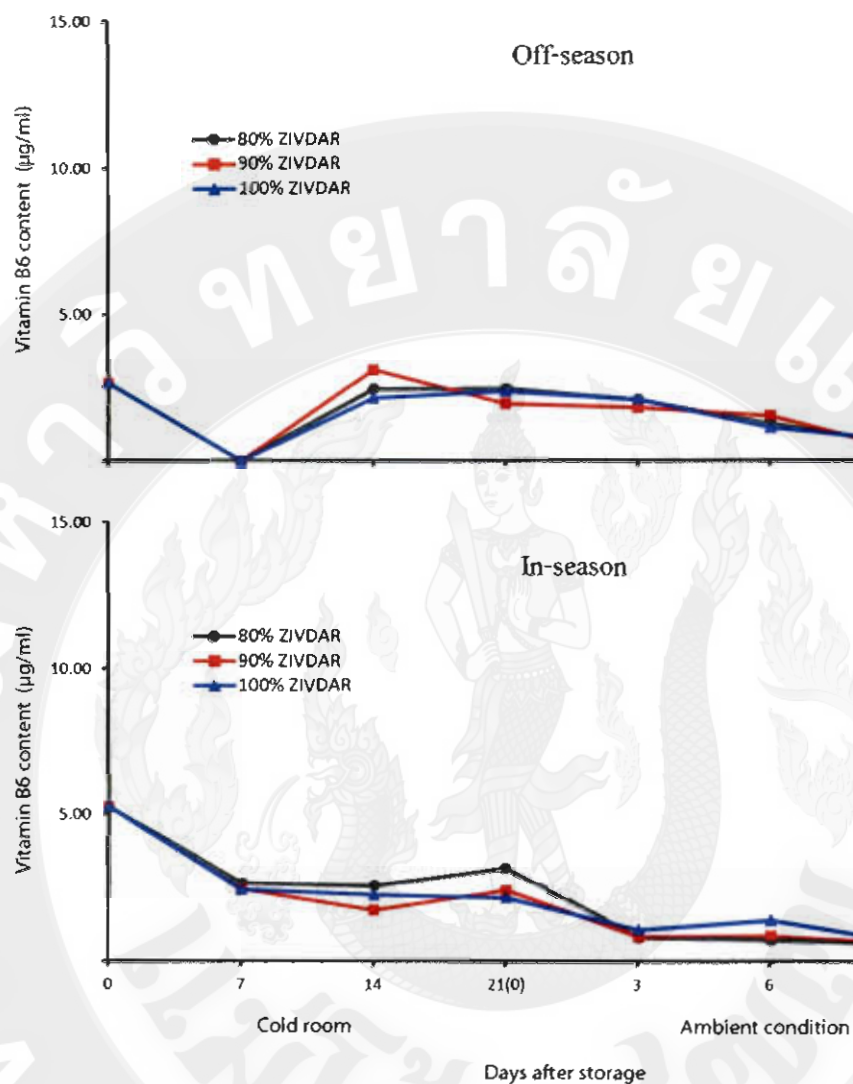
ภาพ 62 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 °C, 90-95 %RH นาน 28 วัน



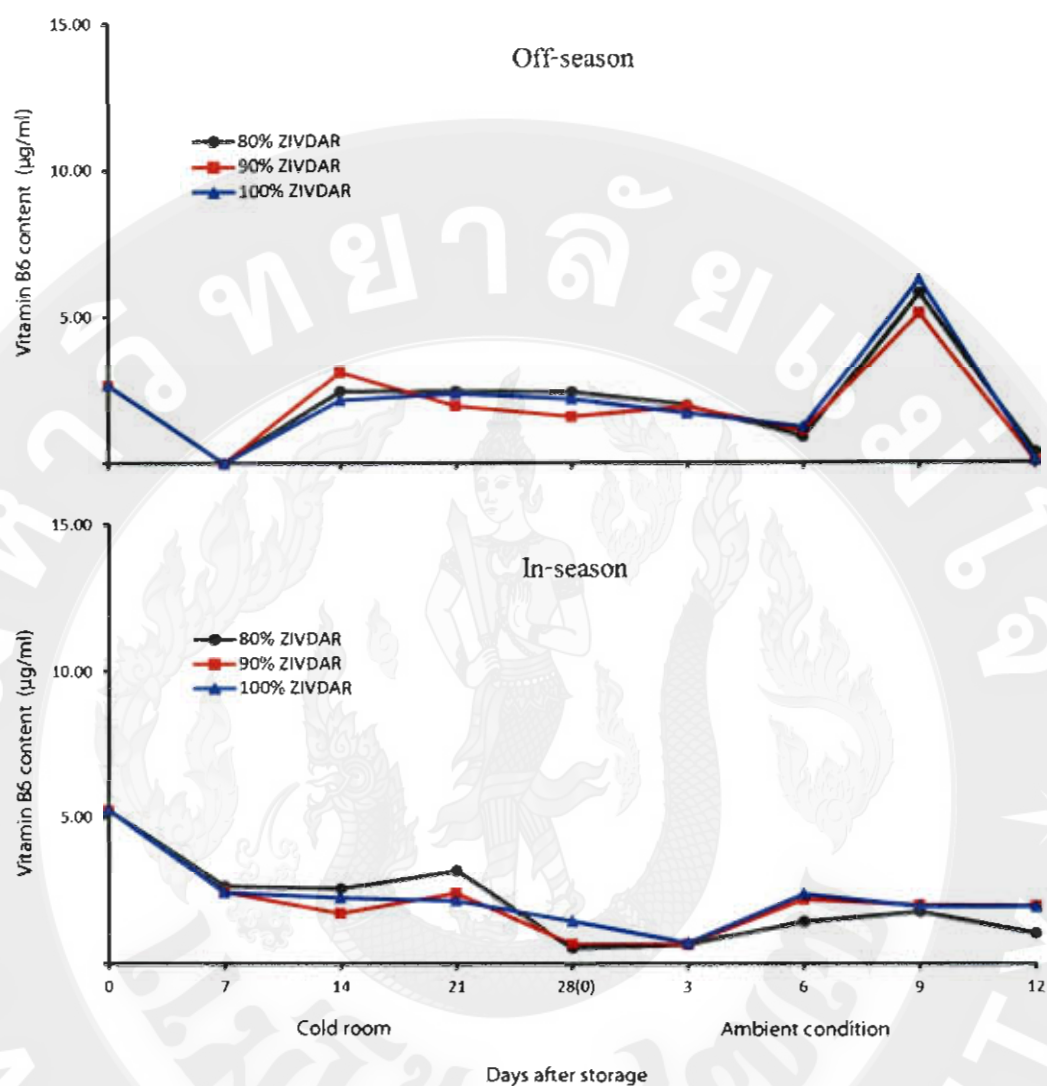
ภาพ 63 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



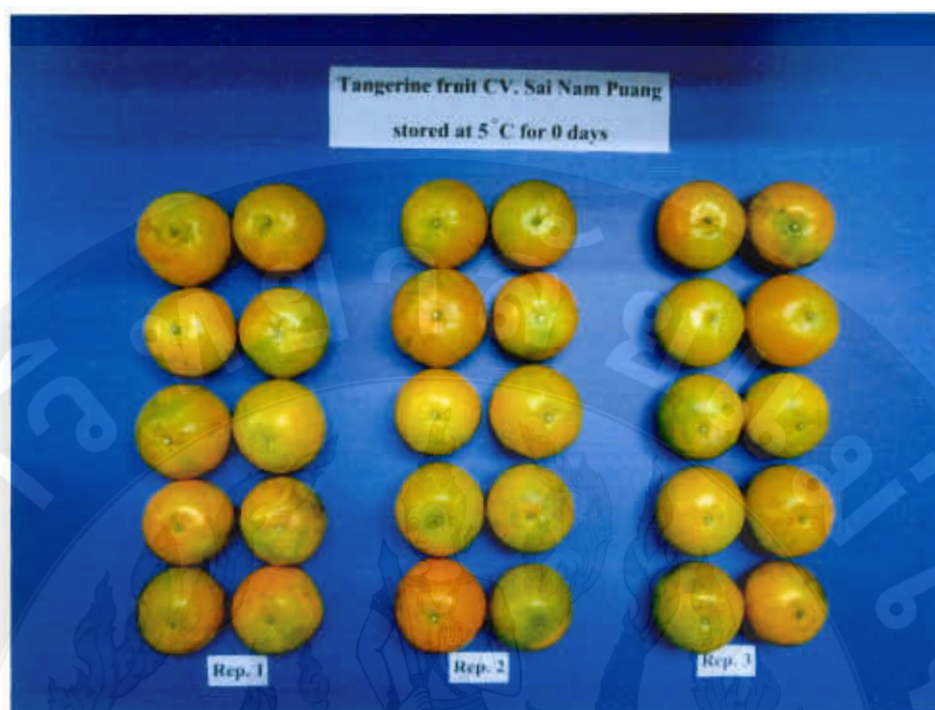
ภาพ 64 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: 30 ± 3 °C, 55-60 %RH, ในฤดู: 26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



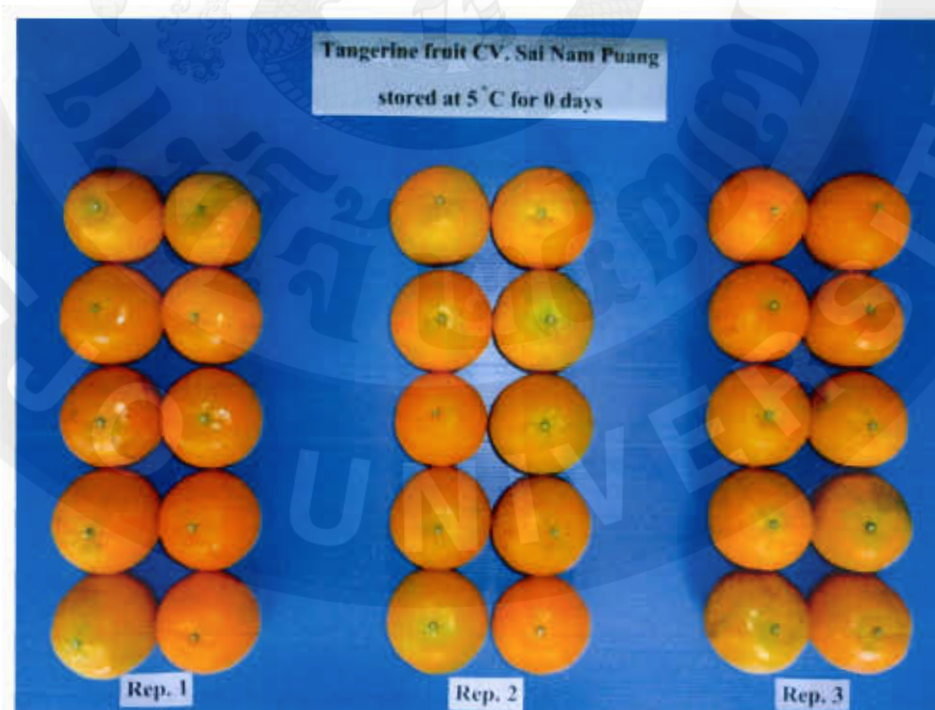
ภาพ 65 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



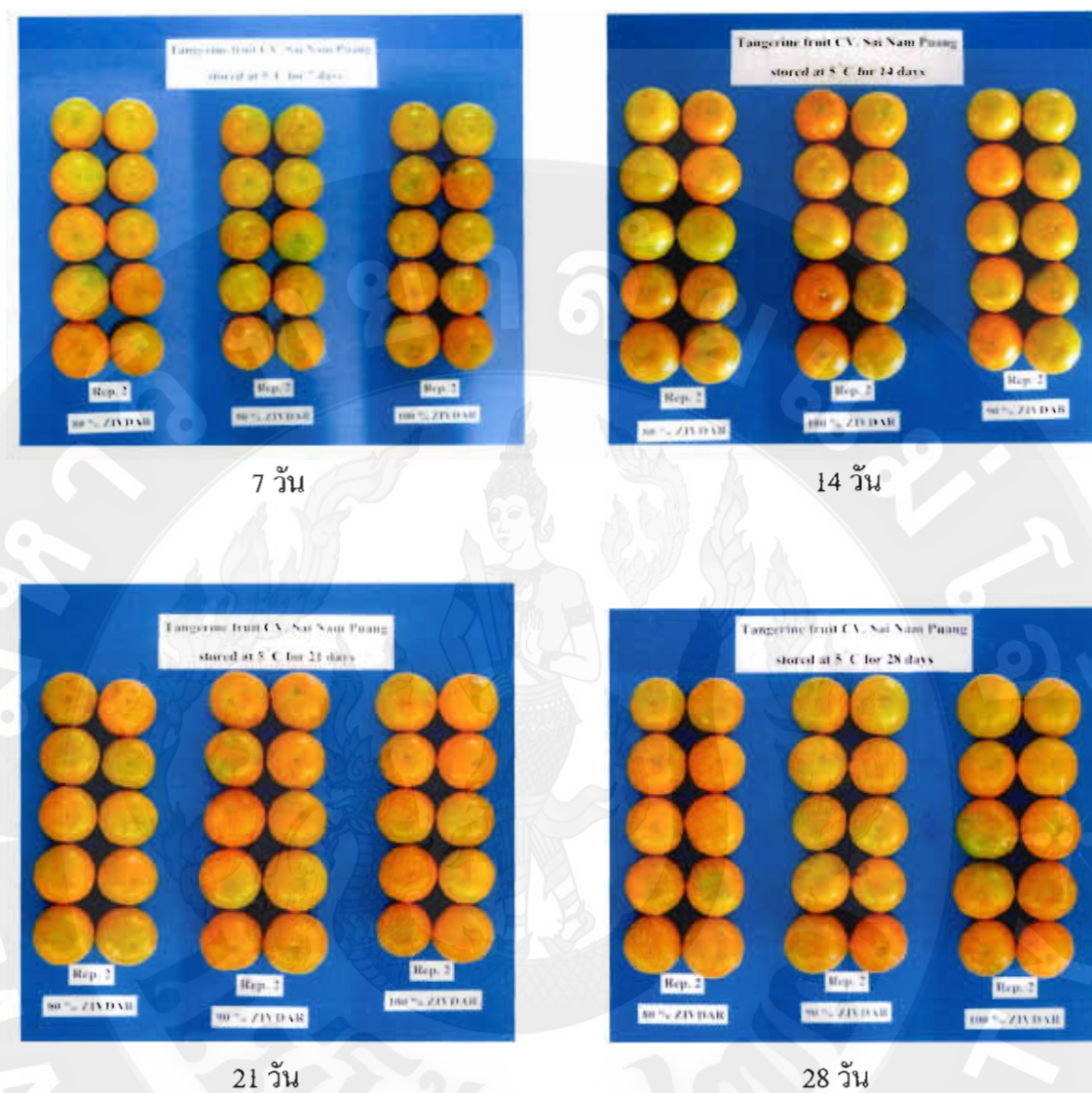
ภาพ 66 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (บน) และในฤดู (ล่าง) ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (นอกฤดู: $30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH, ในฤดู: $26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



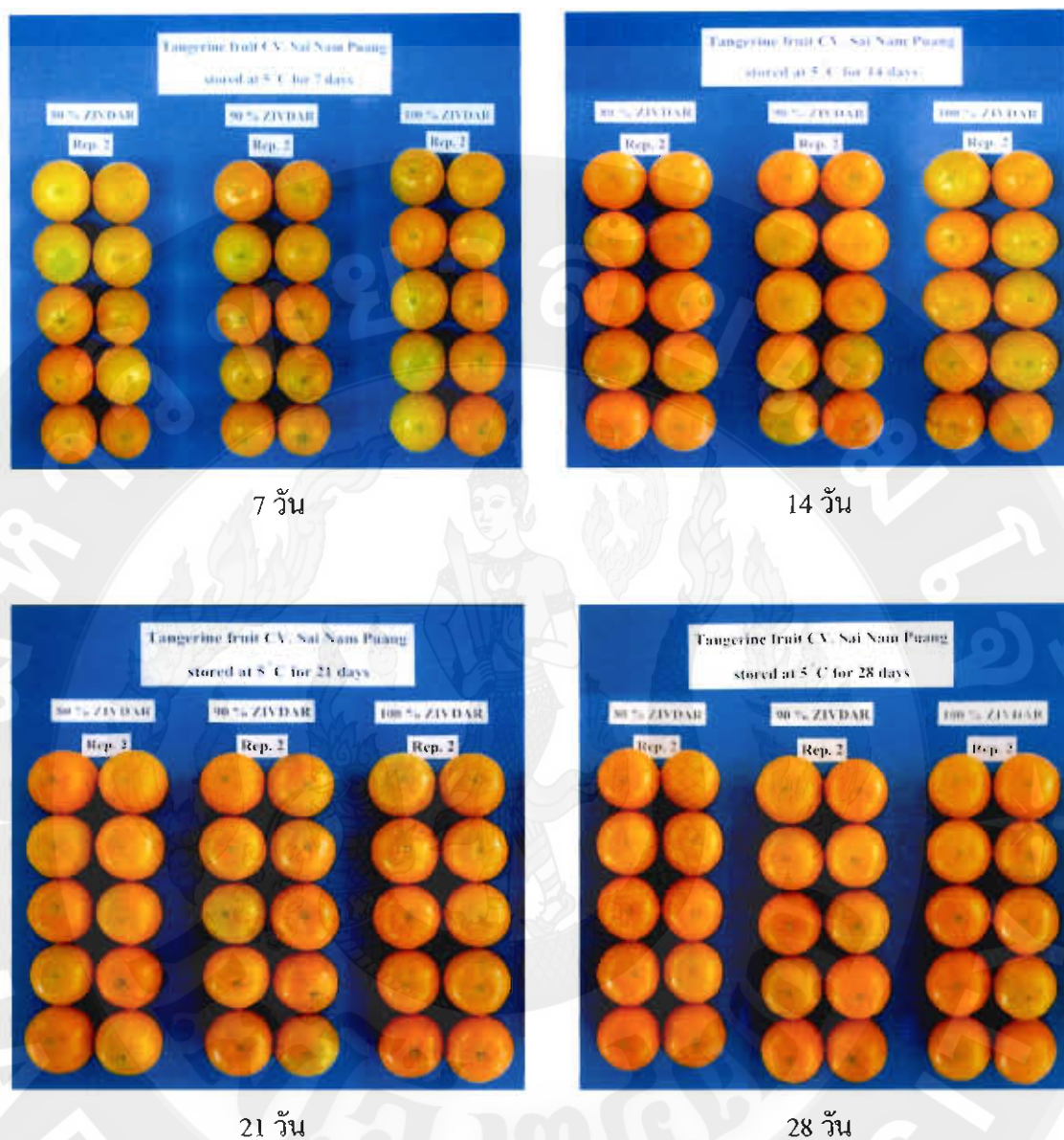
ภาพ 67 ค่าเริ่มต้นของสีผิว ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดู (มีนาคม, 2553)



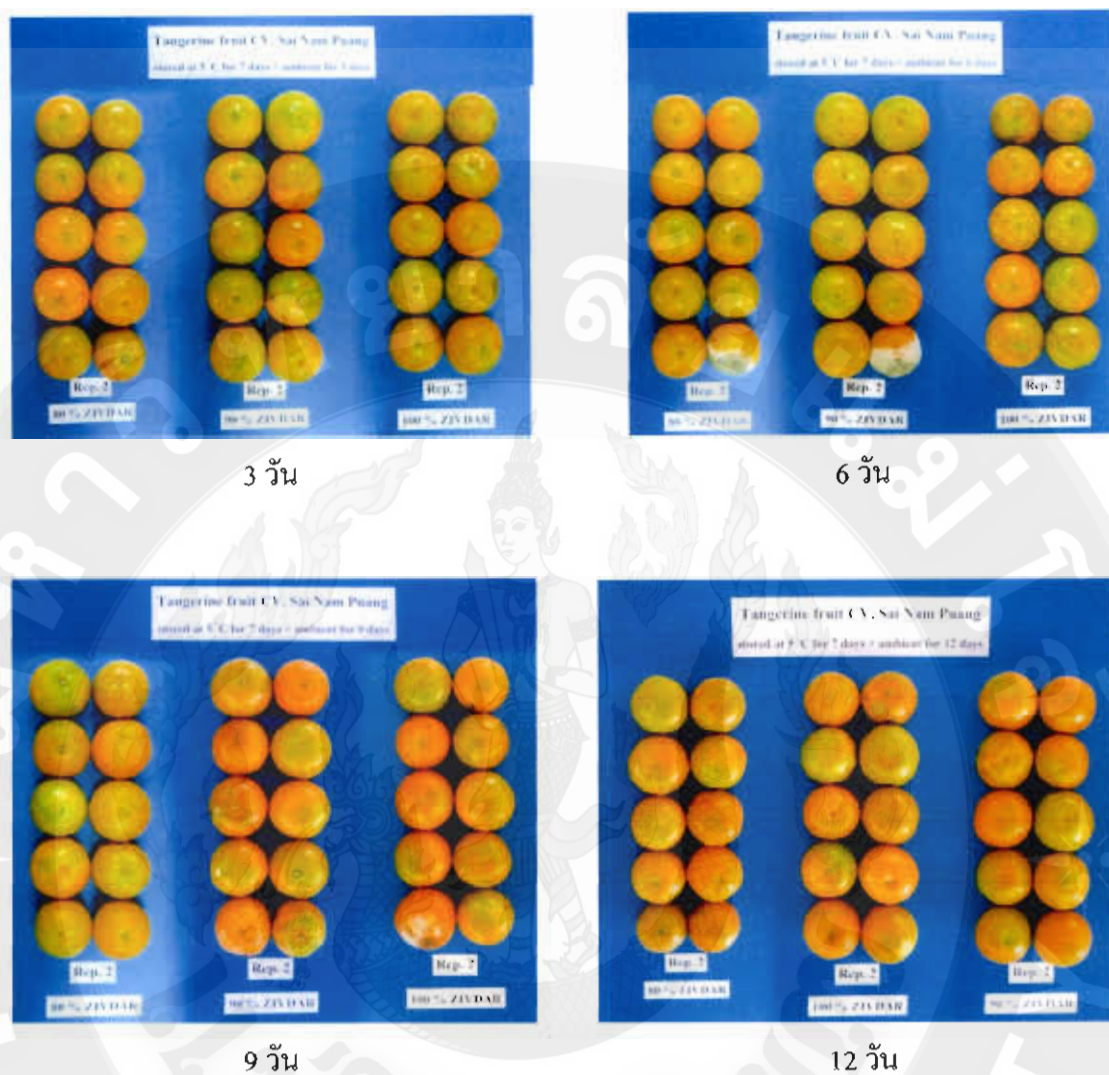
ภาพ 68 ค่าเริ่มต้นของสีผิว ผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดู (ธันวาคม, 2553)



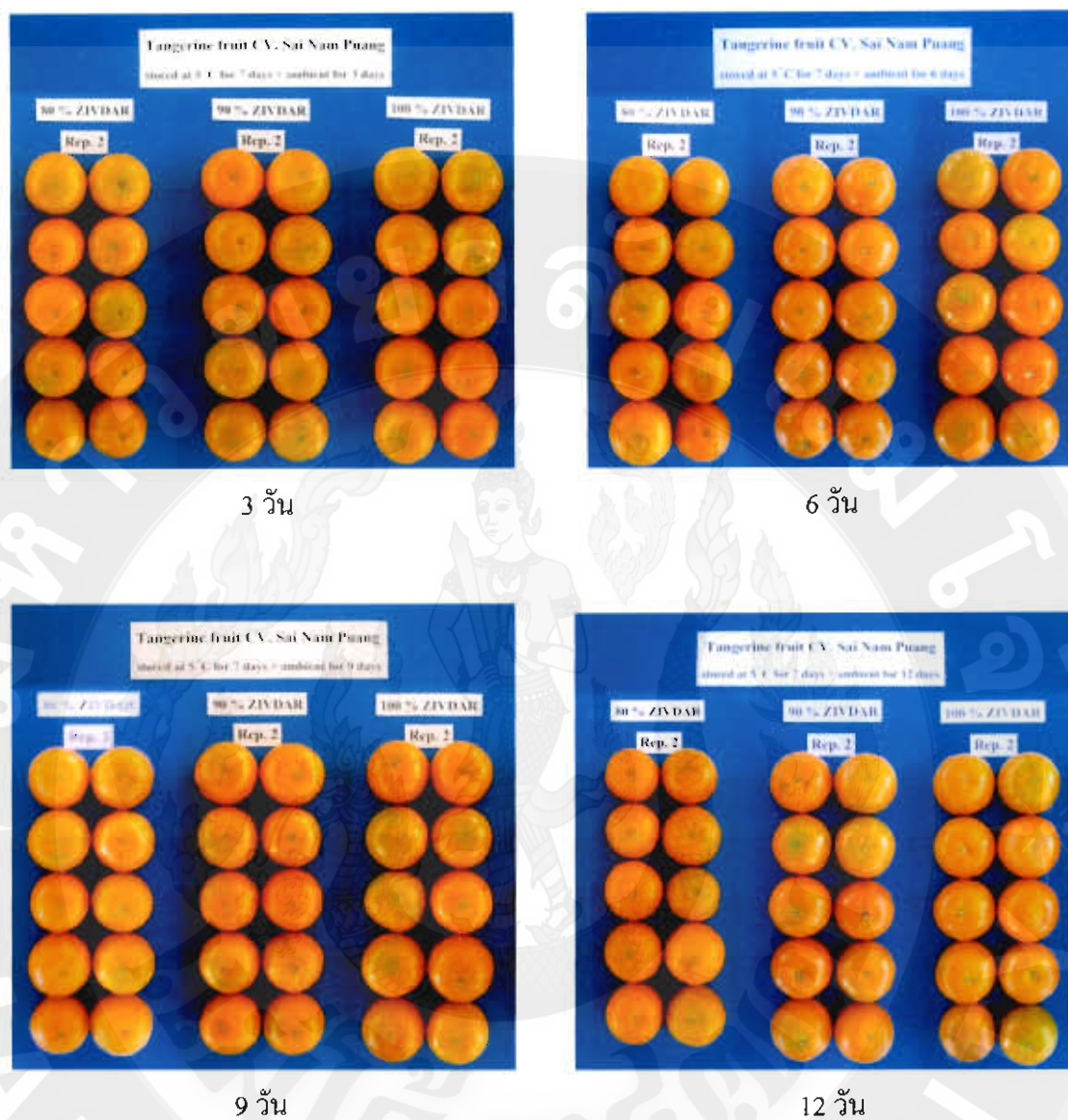
ภาพ 69 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน



ภาพ 70 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 °C, 90-95 %RH นาน 28 วัน

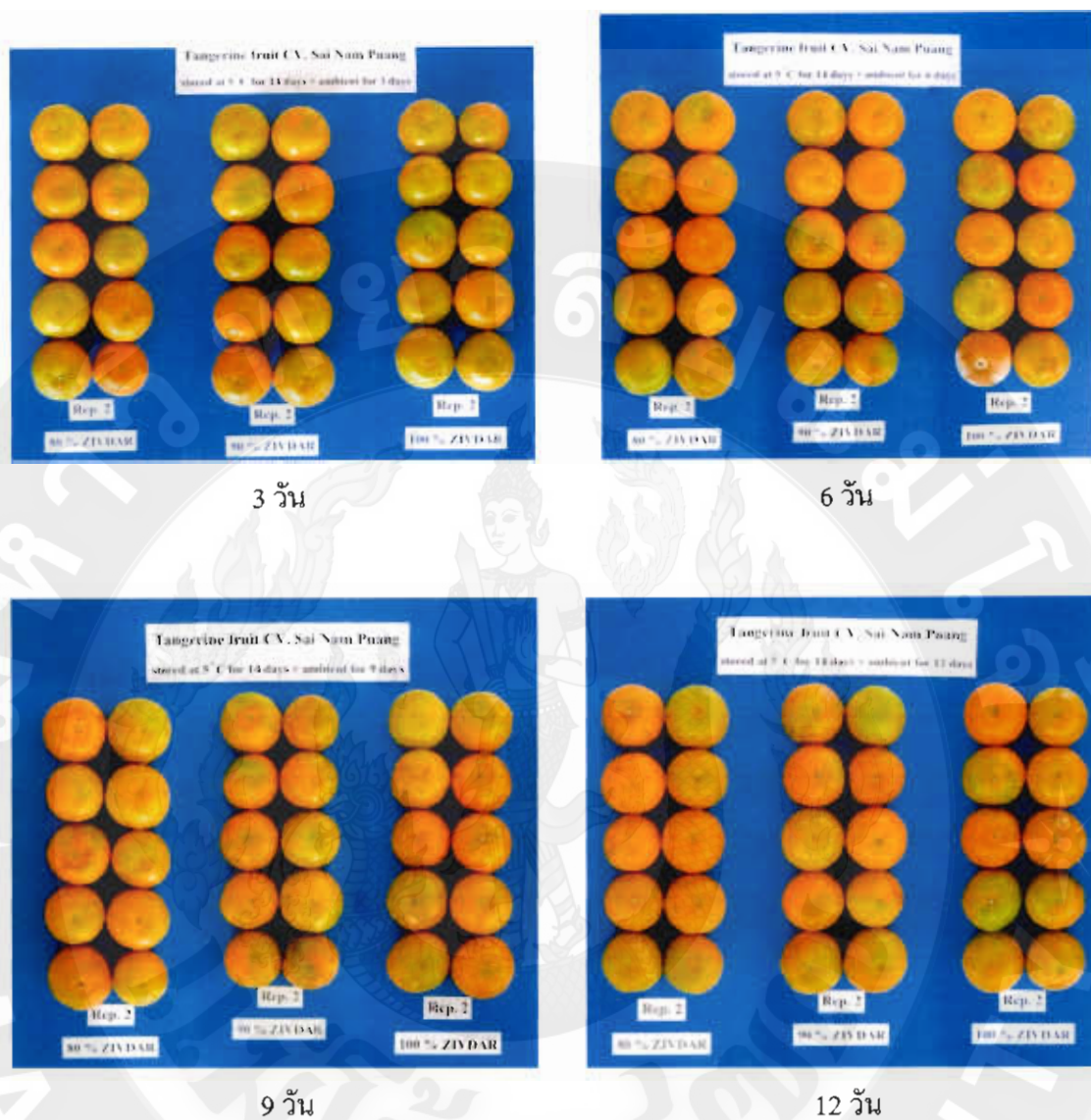


ภาพ 71 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 3 °C, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

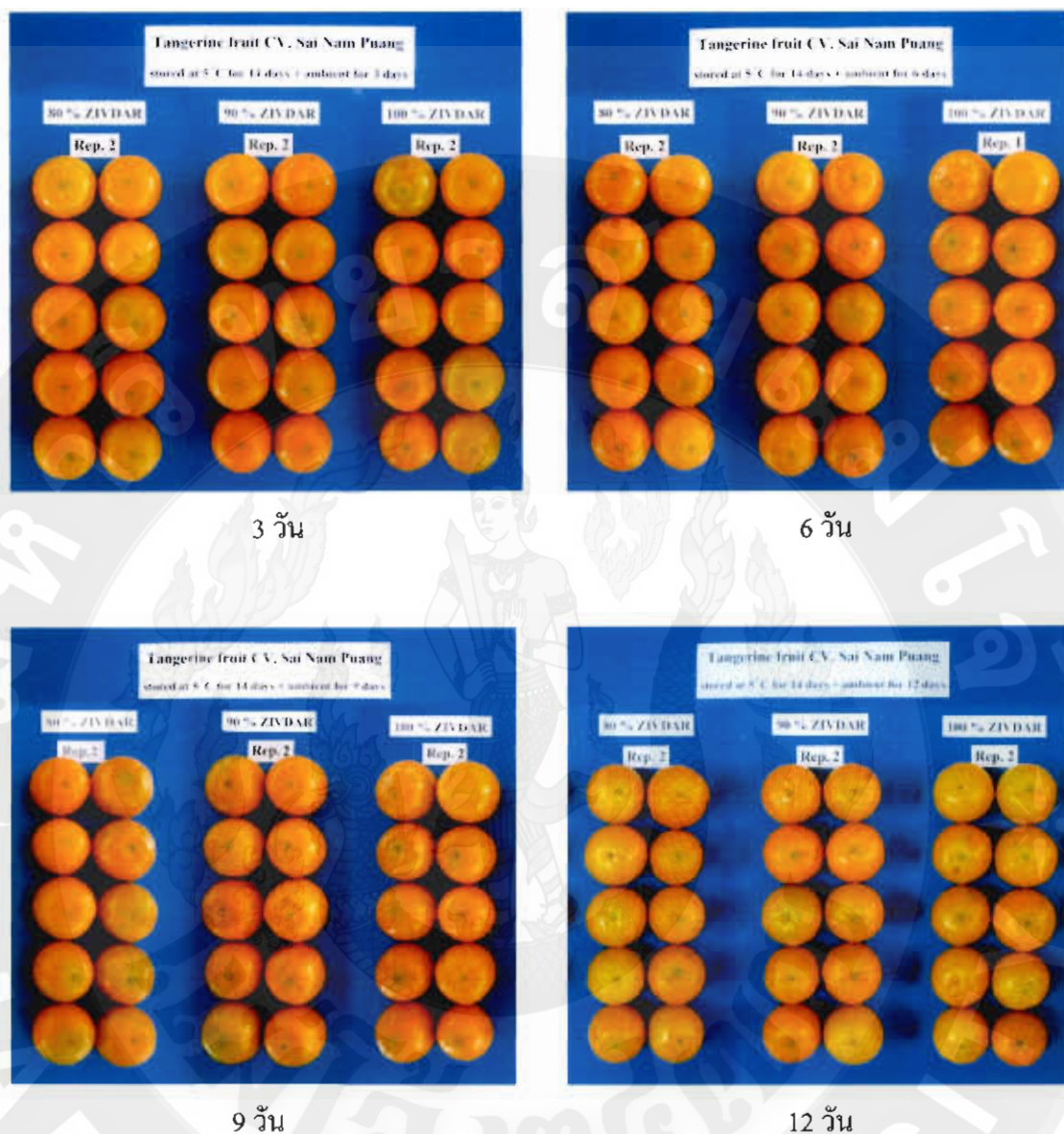


ภาพ 72 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว

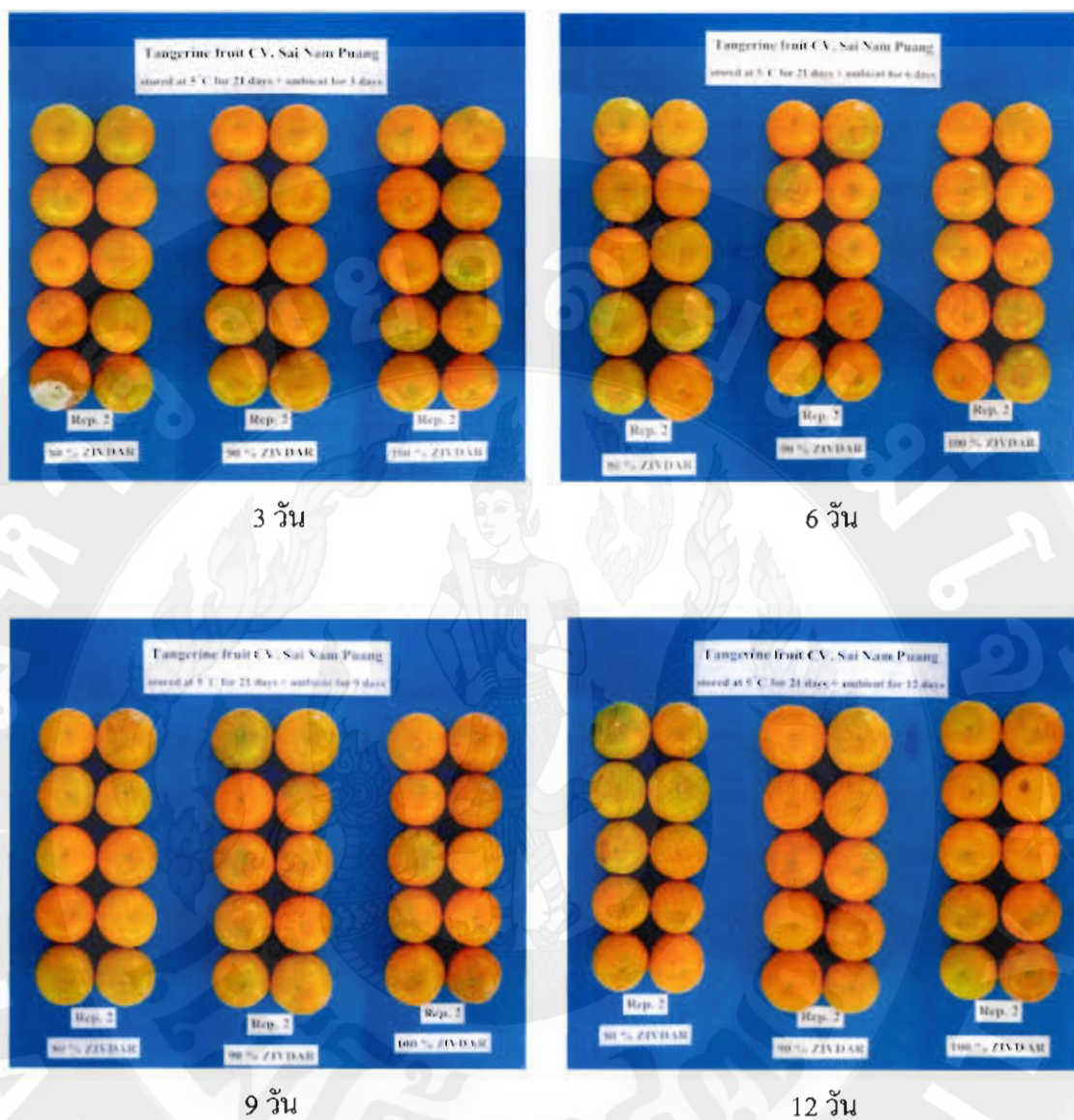
ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 7 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



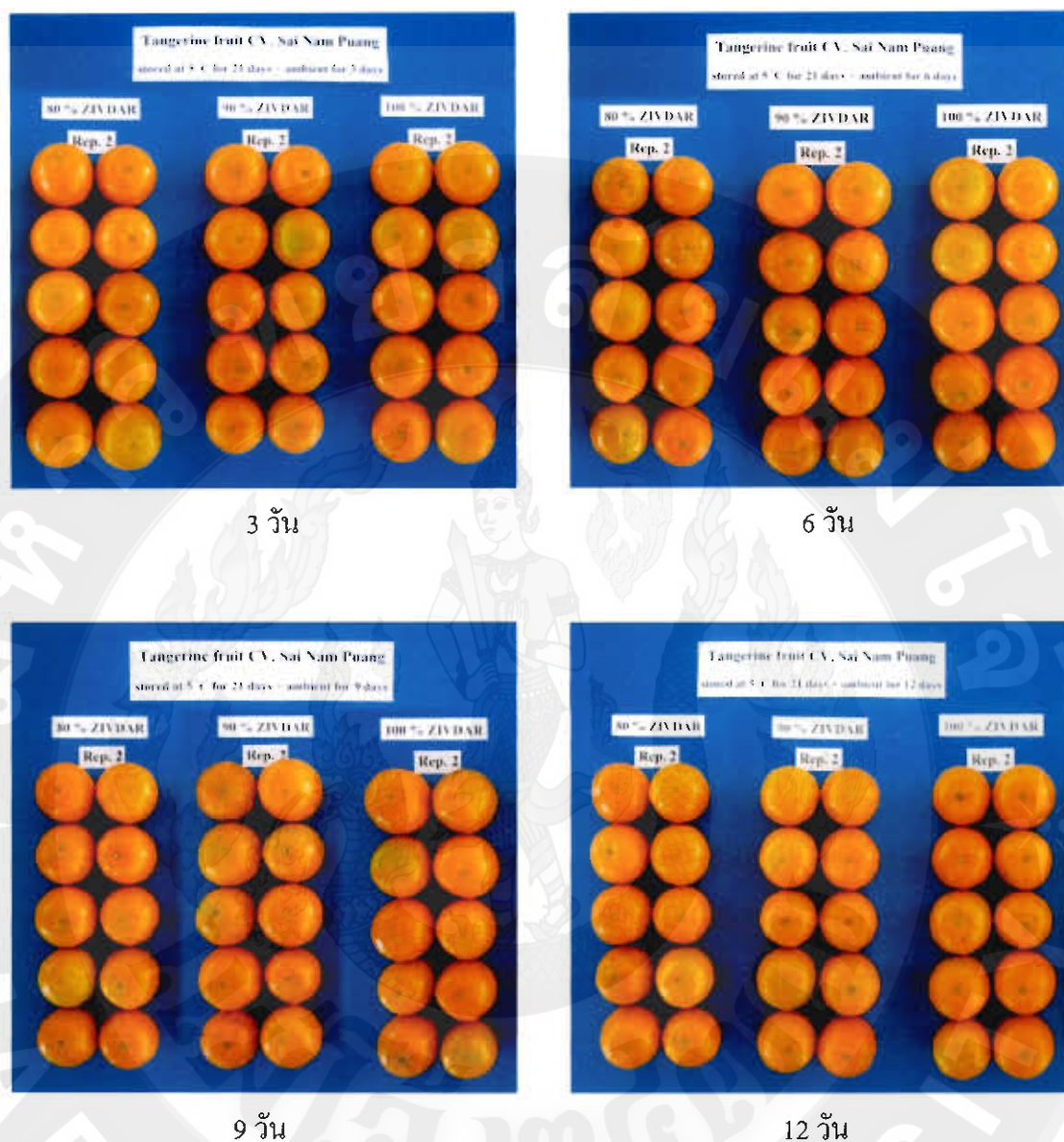
ภาพ 73 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 14 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 3 °C, 55-60 %RH) นาน 12 วัน



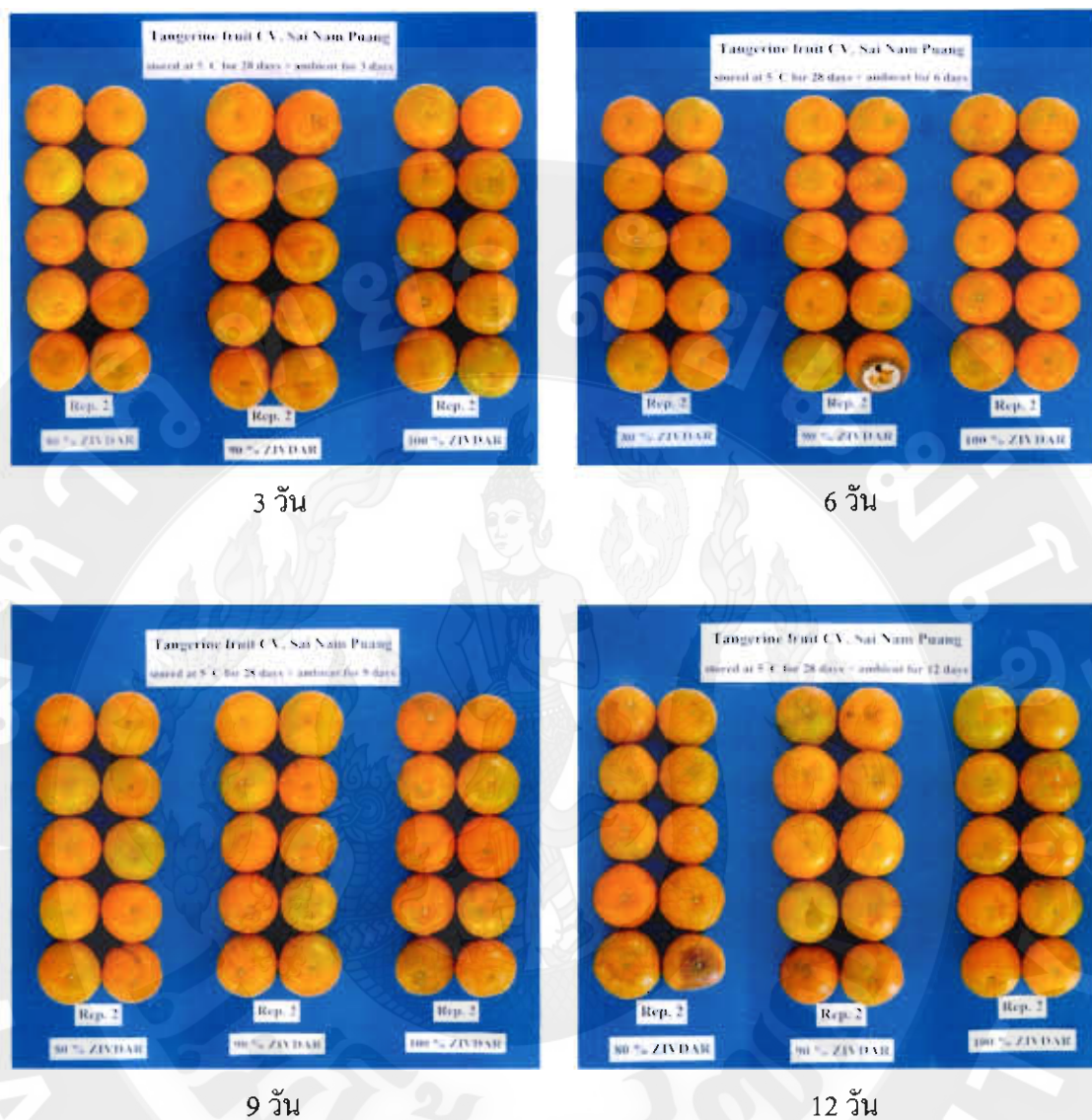
ภาพ 74 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 14 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



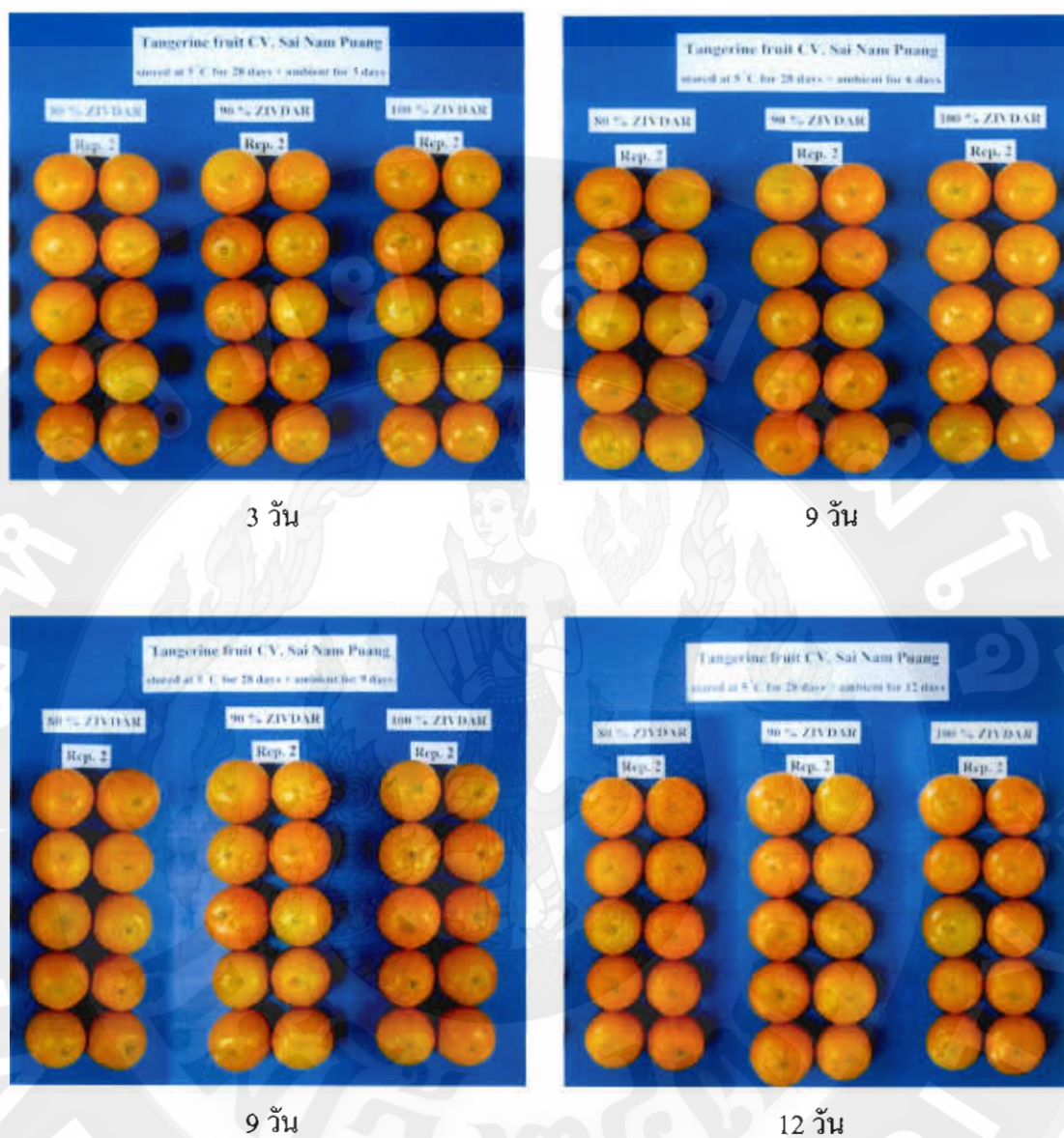
ภาพ 75 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 21 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 3 °C, 55-60 %RH) นาน 12 วัน



ภาพ 76 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 21 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน



ภาพ 77 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน นำมาเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง (30 ± 3 °C, 55-60 %RH) นาน 12 วัน



ภาพ 78 การเปลี่ยนแปลงสีผิวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิว

ZIVDAR ระดับความเข้มข้น 80, 90 และ 100 เปอร์เซ็นต์ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ

5 ± 2 องศาเซลเซียส ความชื้นสัมพัทธ์ 90-95 เปอร์เซ็นต์ เป็นเวลา 28 วัน นำมาเก็บรักษา

ต่อที่อุณหภูมิห้อง (26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

บทที่ 5

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาผลของสารเคลือบผิวและระยะเวลาในการเก็บรักษาต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูและในฤดู

ในระหว่างการเก็บรักษาในห้องเย็น พบว่า ผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสาร ZIVDA เข้มขึ้น 90% มีการสูญเสียน้ำหนักสด ค่า L* ค่า chroma ค่า hue angle ลักษณะปรากฏภายนอก กลิ่น และรสชาติผิดปกติ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณวิตามิน ซี ปริมาณวิตามิน บี2 และปริมาณวิตามิน บี6 ไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับการใช้สาร ZIVDA เข้มขึ้น 100% ตลอดการเก็บรักษานาน 14 และ 21 วัน สำหรับผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูและในฤดู ตามลำดับ

ในระหว่างการนำผลส้มออกมาเก็บต่อที่อุณหภูมิห้อง พบว่า

1. ผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวความเข้มข้นต่ำกว่ามีการสูญเสียน้ำหนักมากกว่าผลส้มที่เคลือบผิวด้วยสารเคลือบผิวที่ความเข้มข้นสูงกว่า และมีแนวโน้มมีลักษณะปรากฏภายนอกต่ำกว่าด้วย แต่ยังเป็นที่ยอมรับของตลาดได้หลังจากการเก็บนาน 12 วัน
2. การใช้สารเคลือบผิวผลส้มในฤดูที่ความเข้มข้นต่ำ มีผลทำให้ค่า chroma น้อยกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับความเข้มข้นสูงกว่า แต่ไม่ผลต่อค่าดังกล่าวกับผลส้มนอกฤดู
3. การลดความเข้มข้นของสารเคลือบผิวลง ไม่มีผลต่อกลิ่นและรสชาติผิดปกติ ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ อัตราส่วนระหว่างปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ การเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ ปริมาณวิตามิน ซี ปริมาณวิตามิน บี2 และปริมาณวิตามิน บี6 ของผลส้มนอกฤดูและในฤดู

บรรณานุกรม

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. ส้มเขียวหวาน. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:

<http://www.doae.go.th/plant/orange.html> (22 พฤศจิกายน 2549)

จริงแท้ ศิริพานิช. 2538. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. นครปฐม:

โรงพิมพ์ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 396 น.

_____. 2544. สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. กรุงเทพฯ: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 396 น.

จุฑามาศ อ่อนวิมล. 2546. ส้มเขียวหวาน. นนทบุรี: เกษตรสาส์น. 200 น.

_____. 2547. สวนส้ม. นนทบุรี: เกษตรสาส์น. 408 น.

ชูชาติ วัฒนวรรณ. 2537. การห่อหุ้มส้มเขียวหวานด้วยฟิล์มพลาสติกและการ curing. ข่าวสารชมรมพืชสวนหลังการเก็บเกี่ยว. 4: 4-6.

คณัฏ บุษยเกียรติ. 2534. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้. เชียงใหม่: ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 217 น.

_____. 2540. สรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของพืชสวน. เชียงใหม่: คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 217 น.

_____. 2545. เทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวส้ม. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:

http://www.agricmu.ac.th/Staff/Faculty/danai/P_Fruit05.html (14 ตุลาคม 2546).

คณัฏ บุษยเกียรติ และ นิธิยา รัตนูปนนท์. 2535. การปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้.

กรุงเทพฯ: โอเคียนสโคร์. 146 น.

คณัฏ บุษยเกียรติ, นิธิยา รัตนูปนนท์ และ พิมพ์ใจ สีหะนาม. 2550. โครงการ: ผลของสารเคลือบผิว

ต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้ง. กรุงเทพฯ: สำนักงานกองทุน

สนับสนุนการวิจัย, กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 164 น.

- ธรรณ บุญแก้ว. 2528. คุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวของมะนาวเปลือกบาง (Lime) ที่เก็บรักษาในสภาพต่าง ๆ. เชียงใหม่: ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 35 น.
- ปรีดา จิตดารมณ. 2536. การพัฒนาสารเคลือบผิวสำหรับผลส้มเขียวหวาน. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 81 น.
- ผ่องเพ็ญ อรรถสิริ, ช่าง อัมพรรัตน์, อภิธา บุญศิริ, นภา ศิวรังสรรค์, สิริ้ง ปริษานนท์ และ โสรดา กนกานนท์. 2549. การพัฒนาสารเคลือบเซลล์เล็กเพื่อยืดอายุการเก็บรักษามังคุด และมะนาวพันธุ์แป้น. วารสารวิทยาศาสตร์เกษตร (ฉบับพิเศษ). 37: 42-45.
- พชัย ยังปักยี. 2542. สัมโอเพื่อการส่งออก. สมุทรปราการ: กองบรรณาธิการแผนกหนังสือเฉพาะกิจ บริษัท ไฟว์อีดีเตอร์. 130 น.
- เพลินพิศ สุภวานานุสรณ์. 2548. ผลของการใช้สารเคลือบผิวจากไคโตซานต่อคุณภาพส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 137 น.
- มนศรี อิศร ไกรศีล. 2527. การศึกษาการเจริญเติบโตของผล ดัชนีการเก็บเกี่ยว และการเปลี่ยนแปลงหลังการเก็บเกี่ยวผลส้มเขียวหวานและส้มตรา. กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 116 น.
- วิกัณดา คงสวัสดิ์. 2541. ผลของการใช้สีสกัดธรรมชาติและสารเคลือบผิวต่อคุณภาพของผลส้มเขียวหวานหลังการเก็บเกี่ยว. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 148 น.
- วงเดือน สุนทรวิภาต. 2546. ผลของสารเคลือบผิวและอุณหภูมิต่อคุณภาพหลังการเก็บเกี่ยวส้มเขียวหวานพันธุ์สายน้ำผึ้ง. เชียงใหม่: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 122 น.
- วัฒนา สวรรยาธิปิติ. 2528. การปลูกส้ม. โครงการหนังสือคู่มือสำหรับประชาชน นครปฐม: ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมการเกษตรแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 80 น.

- สาขชล เกตุษา. 2528. **สรีรวิทยาและเทคโนโลยีหลังการเก็บเกี่ยวผักและผลไม้**. นครปฐม: โรงพิมพ์
ศูนย์ส่งเสริมและฝึกอบรมแห่งชาติ สำนักส่งเสริมและฝึกอบรมมหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน. 365 น.
- สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2553. **ส้มแมนดารินและส้มชนิดอื่น**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:
http://www.oae.go.th/oae_report/export_import/export_result.php (25 เมษายน 2554).
- สิริพันธ์ ศรีบุคต์. 2531. **ผลของการเคลือบผิวต่อการสุกและการแตกของทุเรียนพันธุ์ชะนี**.
กรุงเทพฯ: วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 66 น.
- สุภาพ ขำจินดา. 2531. **ผลของสารเคลือบผิวและอุณหภูมิที่มีต่อการเก็บรักษาส้มตรา**. กรุงเทพฯ:
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 29 น.
- สุภาวดี อินศรีสว่าง. 2531. **ผลของสารเคลือบผิวที่มีต่อการเก็บรักษาส้มเขียวหวาน**. เชียงใหม่:
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
37 น.
- สุรพงษ์ โกสิยจินดา. 2530. **การเคลือบผิวผลไม้สดด้วยนวลเทียม**. วารสารเคหะการเกษตร. 11:
56-60.
- อุราภรณ์ สอาดสุด. 2551. **การเก็บเกี่ยวผลส้ม**. [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา:
[http://www.phtnet.org/postech/web/tangerine/pages/harvest/harvest_01.htm /](http://www.phtnet.org/postech/web/tangerine/pages/harvest/harvest_01.htm/)
(20 สิงหาคม 2551).
- อรรณพ วราธิ์สวัสดิ. 2532. **เทคโนโลยีและสรีรวิทยาหลังการเก็บเกี่ยวของผลไม้และผักสด**.
เชียงใหม่: ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 376 น.
- Albrigo, L. G. 1972. Distribution of stomata and epicuticular wax on orange as related to stem
and rind breakdown and water loss. **Journal of the American Society for
Horticultural Science** 97(2): 220-223.
- Alleyne, V. and R.D. Hagenmaier. 2000. Candelilla-shellac: an alternative formulation for
coating apples. . **Journal of Horticultural Science** 35: 691-693.
- Arthey, V.D. 1975. **Quality of Horticultural Products**. London: Butterworths. 228 p.

- Baldwin, E.A. 1993. **Citrus fruit**. pp. 107-149. In Seymour, G.B., L.E. Taylor and G.A. Tucker (eds.). **Biochemistry of Fruit Ripening**. London: Chapman & Hall.
- Ben-Yehoshua, S., S.P. Burg and R. Young. 1985. Resistance of citrus fruit to mass transport of water vapor and other gases. . **Journal of Plant Physiology** 79: 1048-1053.
- Ben-Yehoshua, S. 1987. Transpiration, water stress, and gas exchange. pp. 113-170. In Weichman, J. (ed.). **Postharvest Physiology of Vegetable**. New York: Marcel Dekker.
- Cadena-Iniguez, J., L. Arevalo-Galarza, L.M. Ruiz-Posadas, J.F. Aguirre-Medina, M. Soto-Hernandez, M. Luna-Cavazos and H.A. Zavaleta-Mancera. 2006. Quality evaluation and influence of 1-MCP on *Sechium edule* (Jacq.) Sw. fruit during postharvest. **Journal of Postharvest Biology and Technology** 40: 170-176.
- Cohen, E. 1978a. Ethylene concentration and the duration of the degreening process in 'Shamouti' orange fruit. **Journal of Horticultural Science** 53: 139-142.
- Cohen, E. 1978b. The effect of temperature and relative humidity during degreening on the colouring 'Shamouti' orange fruit. **Journal of Horticultural Science** 53: 143-146.
- Cohen, E., Y. Shalom and I. Rosenberger. 1990. Postharvest ethanol build up and off-flavor in 'Murcott' tangerine fruit. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 115: 775-778.
- Cordenunsi, B. R., M.I. Genovese, J.R.O. dos Nascimento, N.M.A. Hassimotto, R.J. dos Santos and F.M. Lajolo. 2005. Effects of temperature on the chemical composition and antioxidant activity of three strawberry cultivars. . **Journal of Food Chemistry** 91: 113-121.
- David, F. S. and L. G. Albrigo.. 1994. **Citrus**. United Kingdom: CAB International, Oxford. 254 p.
- David, P.L. and R.C. Hofmann. 1973. Effect of coating on weight loss and ethanol buildup in juice of orange. **Journal of Agriculture and Food Chemistry** 21: 445-457.

- Eilati, S.K., P. Budowski. and S.P. Monsclise. 1975. Carotenoid change in the 'Shamouti' orange peel during chloroplast-chromoplast transformation on and off the tree. **Journal of Experimental Botany** 26: 624-632.
- Grierson, W. and W.F. Wardowski. 1978. Relative humidity effects on the postharvest life of fruit and vegetable. . **Journal of Horticultural Science** 13: 22-26.
- Gross, J. 1981. Pigment change in the flavedo of 'Dancy' tangerine (*Citrus reticulata*) during ripening. **Journal of Pflanzen physiology** 109: 451-457.
- _____. 1987. **Pigment in Fruit**. London: Academic Press Ltd. 260 p.
- Hagenmaier, R.D. and P.F. Shaw. 1992. Gas permeability of fruit coating waxes. **Journal of American Society for Horticultural Science** 117: 105-109.
- Hagenmaier, R.D. and R.A. Baker. 1993. Reduction in gas exchange of citrus fruit by wax coating. **Journal of Agriculture and Food Chemistry** 41: 283-287.
- Hampel, C.A. and G.G. Hawlay. 1973. **The Encyclopedia of Chemistry**, 3th ed. New York: Van Nostrand Reinhold Ltd. 1198 p.
- Kader, A.A. 1985. Postharvest Handling Systems: Subtropical fruit. pp. 152-156. In Kader, A.A., R.F. Kasmire, F.G. Mitchel, M.S. Reid, N.F. Sommer, and J. F. Thompson. (eds.). **Postharvest Tecnology of Horticultural Crops**. California: Uni. of California, Div. of Agri.& Nat. Res.
- Kale, P.N. and P.G. Adsule. 1995. **Citrus: Handbook of Fruit Science and Technology**. New York: Marcel Dekker, Inc. 611 p .
- Kays, S.J. 1991. **Postharvest Physiology of Perishable Plant Products**. New York: The AVI Publishing, 532 p.
- Ketsa, S. 1990. Effect of fruit size on weight loss and shelf life of tangerine. **Journal of Horticultural Science** 65: 485-488
- Kimball, D. A. 1984. Factors affecting the rate of maturation of citrus fruit. **Proceeding Florida State Horticultural Science** 97: 40-44.

Leshem, Y.A., A.H. Halevy and C. Frenkel. 1986. **Process and Control of Plant Senescence.**

Amsterdam: Elsevier. 215 p.

McGuire, R. G. 1992. Reporting of objective colour measurement. **Journal of Horticultural Science.** 27(12): 1254-1255.

Paul, R.E. 1992. Postharvest senescence and physiology of leaf vegetable. **Postharvest News and Information** 3: 11-20.

Peleg, K. 1985. **Produce Handling, Packaging and Distribution.** Connecticut: AVI Publishing Company. Inc., Westport. 625 p.

Petracek, P.D., H. Dou and S. Pao. 1998. The influence of applied waxes on postharvest physiological behavior and pitting of grapefruit. **Journal of Postharvest Biology and Technology** 14: 99-106.

Phan, C.T., K. Ogata and K. Chachin. 1975. Respiration and respiratory climacteric. pp. 86-102. In Pantastico, E.B. (ed.). **Postharvest Physiology, Handling and Utilization on Tropical Fruits and Vegetable.** Connecticut: The AVI Publishing Co., Inc.

Sornsrivichai, J., P. Boon-Long, K. Kaiviparkbunya and S. Gomolmanee. 1992. Storability and some physiological properties on tangerine fruit over wrapped or individually seal packaged plastic film. **Journal of Acta Horticulturae** 321: 795-803.

Vakis, N.J. 1975. Effect of ethephon and waxing of on the degreening Cyprus grown lemons and grapefruit. **Journal of Horticultural Science** 50: 311-319.

Vines, H.W., W. Grierson, and G.J. Edwards. 1963. Respiration internal atmosphere and ethylene evolution of citrus fruit. **Journal of the American Society for Horticultural Science** 92: 227-234.

Violeta, N., I. Trandafir and M. E. Ionica. 2010. HPLC Organic Acid Analysis in Different Citrus Juices under Reversed Phase Condition. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca.** 38(1): 44-48.

Wardowski, W., S. Nagy and W. Grierson. 1986. **Fresh Citrus Fruit**. Connecticut: The AVI Publishing Company, Inc. 571 p.

Watada, A.E. and T.T. Tran. 1987. Vitamins C, B₁ and B₂ contents of stored fruits and vegetables as determined by high performance liquid chromatography. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. 112: 794-797.

Wood, J.L. 1990. Moisture loss from fruit and vegetables. **Postharvest News and Information** 1: 195-199.

Yaman, O. and L. Bayindirli. 2002. Effects of an edible coating and cold storage on shelf-life and quality of cherries. . **Journal of Lebensmittel-Wissenschaft und-Technology** 35: 146-150.





ตารางผนวก 1 การสูญเสียน้ำหนักของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	0	0.31	1.98	2.73 ^A	3.93 ^A
90 % ZIVDAR	0	0.20	1.21	1.75 ^B	2.81 ^B
100 % ZIVDAR	0	0.12	0.67	0.69 ^C	2.04 ^C
LSD _{0.05}	-	0.08	1.02	0.76	0.75
C.V. (%)	-	18.74	39.53	22.12	12.90

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 2 การสูญเสียน้ำหนักของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	0	0.47	1.02	2.58	3.71
90 % ZIVDAR	0	0.36	0.70	1.65	2.81
100 % ZIVDAR	0	0.18	0.45	1.10	1.53
LSD _{0.05}	-	0.09	0.22	0.30	0.43
C.V. (%)	-	12.94	15.08	8.44	7.96

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 3 การสูญเสียน้ำหนักของผลสัมพันธุ์สาขาน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง (30 ± 3 °C, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	2.77 ^A	5.06 ^A	8.41 ^A	10.01 ^A
90 % ZIVDAR	1.67 ^B	3.09 ^B	5.60 ^B	7.89 ^B
100 % ZIVDAR	0.89 ^C	1.64 ^C	3.68 ^C	5.23 ^C
LSD _{0.05}	0.63	0.33	1.13	0.70
C.V. (%)	17.67	5.01	9.57	4.56

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 4 การสูญเสียน้ำหนักของผลสัมพันธุ์สาขาน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น (5 ± 2 °C, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง (26 ± 3 °C, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	1.48	2.79 ^A	3.66 ^A	5.49 ^A
90 % ZIVDAR	0.77	1.52 ^B	2.46 ^B	4.14 ^B
100 % ZIVDAR	0.40	0.74 ^C	1.26 ^C	2.87 ^C
LSD _{0.05}	0.15	0.22	0.31	0.40
C.V. (%)	8.76	6.62	6.38	4.82

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 5 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.22 ^A	5.67 ^A	7.73 ^A	9.35 ^A
90 % ZIVDAR	2.64 ^B	4.10 ^B	5.91 ^B	7.95 ^B
100 % ZIVDAR	1.81 ^B	2.92 ^C	4.31 ^C	5.97 ^C
LSD _{0.05}	0.89	0.96	1.04	1.15
C.V. (%)	15.37	11.31	8.68	7.44

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 6 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.22 ^A	5.67 ^A	7.73 ^A	9.35 ^A
90 % ZIVDAR	2.64 ^B	4.10 ^B	5.91 ^B	7.95 ^B
100 % ZIVDAR	1.81 ^B	2.92 ^C	4.31 ^C	5.97 ^C
LSD _{0.05}	0.89	0.96	1.04	1.15
C.V. (%)	15.37	11.31	8.68	7.44

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับ
ความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 7 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	5.12 ^A	7.33 ^A	9.69 ^A	11.00 ^A
90 % ZIVDAR	4.13 ^{AB}	6.20 ^A	8.27 ^B	9.16 ^B
100 % ZIVDAR	2.75 ^B	4.37 ^B	6.34 ^C	7.39 ^C
LSD _{0.05}	1.60	1.55	0.95	1.13
C.V. (%)	19.95	13.01	5.88	6.15

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 8 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.23 ^A	5.17 ^A	5.99 ^A	7.31 ^A
90 % ZIVDAR	3.39 ^B	4.45 ^B	5.12 ^B	6.30 ^B
100 % ZIVDAR	2.24 ^C	3.16 ^C	3.95 ^C	5.00 ^C
LSD _{0.05}	0.41	0.68	0.65	0.46
C.V. (%)	6.30	7.97	6.46	3.75

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 9 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	5.79 ^A	7.78 ^A	9.81 ^A	11.39 ^A
90 % ZIVDAR	4.60 ^{AB}	6.26 ^{AB}	8.09 ^B	9.68 ^B
100 % ZIVDAR	3.54 ^B	5.07 ^B	6.56 ^C	7.99 ^C
LSD _{0.05}	1.74	1.78	1.31	1.53
C.V. (%)	18.77	14.00	8.07	7.88

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 10 การสูญเสียน้ำหนักของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	การสูญเสียน้ำหนัก (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.76 ^A	5.84 ^A	7.24 ^A	8.70 ^A
90 % ZIVDAR	3.83 ^B	4.78 ^B	6.01 ^B	7.26 ^B
100 % ZIVDAR	2.48 ^C	3.58 ^C	4.66 ^C	5.82 ^C
LSD _{0.05}	0.54	0.47	0.51	0.52
C.V. (%)	7.33	5.01	4.25	3.59

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 11 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	5	4.3	4.3	4.5	4.4
90 % ZIVDAR	5	4.7	4.7	4.8	4.5
100 % ZIVDAR	5	5.0	4.8	4.9	4.7
LSD _{0.05}	-	0.26	0.43	0.39	0.47
C.V. (%)	-	6.11	10.08	9.09	11.23

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 12 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	5	4.6	4.5	4.2	4.1
90 % ZIVDAR	5	4.7	4.7	4.5	4.4
100 % ZIVDAR	5	5.0	4.9	4.8	4.7
LSD _{0.05}	-	0.37	0.41	0.39	0.45
C.V. (%)	-	8.69	9.60	8.94	11.07

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 13 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	3.8 ^C	3.6 ^C	3.4 ^B	2.4 ^B
90 % ZIVDAR	4.5 ^B	3.9 ^B	3.9 ^B	2.7 ^{AB}
100 % ZIVDAR	5.0 ^A	4.8 ^A	4.6 ^A	3.2 ^A
LSD _{0.05}	0.44	0.58	0.55	0.56
C.V. (%)	10.72	15.50	15.11	22.11

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 14 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดู ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	3.8 ^C	3.6 ^C	3.4 ^B	2.4 ^B
90 % ZIVDAR	4.5 ^B	3.9 ^B	3.9 ^B	2.7 ^{AB}
100 % ZIVDAR	5.0 ^A	4.8 ^A	4.6 ^A	3.2 ^A
LSD _{0.05}	0.44	0.58	0.55	0.56
C.V. (%)	10.72	15.50	15.11	22.11

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 15 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	3.8 ^B	3.5 ^B	3.0 ^C	2.7 ^B
90 % ZIVDAR	4.3 ^A	3.8 ^{AB}	3.5 ^B	3.7 ^A
100 % ZIVDAR	4.6 ^A	4.3 ^A	4.0 ^A	4.0 ^A
LSD _{0.05}	0.37	0.51	0.45	0.36
C.V. (%)	11.23	14.25	14.02	11.38

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 16 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.0 ^B	3.5 ^B	3.2 ^B	2.7 ^B
90 % ZIVDAR	4.4 ^A	4.2 ^A	3.6 ^{AB}	3.2 ^A
100 % ZIVDAR	4.6 ^A	4.4 ^A	3.8 ^A	3.4 ^A
LSD _{0.05}	0.39	0.45	0.42	0.44
C.V. (%)	9.73	12.16	12.89	15.33

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 17 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.0 ^B	3.5 ^B	3.1 ^B	2.6 ^B
90 % ZIVDAR	4.5 ^A	4.3 ^A	3.7 ^A	3.3 ^A
100 % ZIVDAR	4.7 ^A	4.5 ^A	3.9 ^A	3.5 ^A
LSD _{0.05}	0.38	0.47	0.35	0.47
C.V. (%)	9.38	12.50	10.66	16.25

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 18 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดู ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.0 ^B	3.5 ^B	3.2 ^B	2.7 ^B
90 % ZIVDAR	4.4 ^A	4.2 ^A	3.6 ^{AB}	3.2 ^A
100 % ZIVDAR	4.6 ^A	4.4 ^A	3.8 ^A	3.4 ^A
LSD _{0.05}	0.39	0.45	0.42	0.44
C.V. (%)	9.73	12.16	12.89	15.33

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 19 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	3.9 ^B	2.9 ^B	2.6 ^B	2.4 ^B
90 % ZIVDAR	4.1 ^{AB}	3.4 ^A	3.2 ^A	2.7 ^{AB}
100 % ZIVDAR	4.5 ^A	3.8 ^A	3.5 ^A	3.1 ^A
LSD _{0.05}	0.44	0.46	0.45	0.41
C.V. (%)	11.59	15.02	15.83	16.36

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 20 ลักษณะปรากฏภายนอกของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดู ที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ลักษณะปรากฏ (คะแนน)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	4.0 ^B	3.1 ^C	2.8 ^B	2.6
90 % ZIVDAR	4.3 ^{AB}	3.5 ^B	3.2 ^{AB}	2.9
100 % ZIVDAR	4.6 ^A	4.0 ^A	3.6 ^A	3.1
LSD _{0.05}	0.45	0.33	0.42	0.36
C.V. (%)	11.41	10.04	14.23	13.76

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 21 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำฝิ่งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ
ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	53.91	53.32	53.11	52.52	53.58
90 % ZIVDAR	53.91	54.47	53.97	52.39	54.30
100 % ZIVDAR	53.91	54.11	53.89	51.99	54.20
LSD _{0.05}	-	1.56	1.50	1.34	1.72
C.V. (%)	-	1.45	1.40	1.28	1.59

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 22 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำฝิ่งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่าง
เก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	51.40	52.33	51.45	51.25	51.47
90 % ZIVDAR	51.40	50.72	51.52	52.73	52.95
100 % ZIVDAR	51.40	51.60	51.06	53.07	53.56
LSD _{0.05}	-	2.22	1.60	2.31	2.43
C.V. (%)	-	2.15	1.56	2.21	2.31

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 23 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	53.45	53.19	53.54	53.34
90 % ZIVDAR	54.16	53.99	53.64	54.08
100 % ZIVDAR	53.91	53.74	53.49	53.41
LSD _{0.05}	1.57	1.54	1.09	1.51
C.V. (%)	1.46	1.44	1.01	1.41

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 24 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	52.27	52.26	52.19	51.97
90 % ZIVDAR	50.70	50.92	50.87	50.70
100 % ZIVDAR	51.59	51.63	51.60	51.44
LSD _{0.05}	2.23	2.02	2.02	1.97
C.V. (%)	2.16	1.96	1.01	1.92

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 25 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำฝิ่งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	53.56	53.25	52.44	52.40
90 % ZIVDAR	53.89	53.69	53.60	53.55
100 % ZIVDAR	53.84	53.72	53.68	53.60
LSD _{0.05}	1.32	1.21	1.68	1.90
C.V. (%)	1.22	1.13	1.58	1.79

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 26 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำฝิ่งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	51.40	51.26	51.37	51.27
90 % ZIVDAR	51.48	51.32	51.42	51.34
100 % ZIVDAR	50.87	50.91	50.99	50.95
LSD _{0.05}	1.66	1.62	1.68	1.67
C.V. (%)	1.62	1.59	1.64	1.63

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 27 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	52.73	52.72	52.21	52.08
90 % ZIVDAR	52.54	52.50	52.21	52.08
100 % ZIVDAR	51.87	51.91	51.82	51.75
LSD _{0.05}	1.28	1.23	1.23	1.20
C.V. (%)	1.22	1.17	1.23	1.15

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 28 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	51.20	51.15	51.10	51.05
90 % ZIVDAR	52.69	52.65	52.61	52.57
100 % ZIVDAR	53.04	53.00	52.98	52.93
LSD _{0.05}	2.29	2.30	2.29	2.30
C.V. (%)	2.19	2.21	2.19	2.20

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 29 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	53.42	53.30	53.06	52.84
90 % ZIVDAR	54.13	54.02	53.89	53.72
100 % ZIVDAR	54.12	54.09	54.00	53.93
LSD _{0.05}	1.70	1.70	1.78	1.80
C.V. (%)	1.58	1.58	1.66	1.68

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 30 ค่า L* ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า L*			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	51.40	51.36	51.32	51.29
90 % ZIVDAR	52.91	52.87	52.84	52.81
100 % ZIVDAR	52.90	52.87	52.84	52.81
LSD _{0.05}	2.55	2.55	2.55	2.55
C.V. (%)	2.44	2.44	2.44	2.44

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 31 ค่า Chroma ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	47.35	45.18	45.05	46.60	45.09
90 % ZIVDAR	47.35	47.72	47.71	49.30	47.65
100 % ZIVDAR	47.35	48.75	48.73	47.84	48.64
LSD _{0.05}	-	4.17	4.14	3.52	4.06
C.V. (%)	-	4.42	4.39	3.68	4.32

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 32 ค่า Chroma ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	49.20	46.45 ^B	46.97 ^B	46.21 ^B	46.51 ^B
90 % ZIVDAR	49.20	44.85 ^B	45.90 ^B	45.18 ^B	45.85 ^B
100 % ZIVDAR	49.20	50.14 ^A	51.64 ^A	49.46 ^A	49.91 ^A
LSD _{0.05}	-	2.80	2.05	2.14	1.87
C.V. (%)	-	2.97	2.13	2.28	1.98

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 33 ค่า Chroma ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	44.95	44.51	46.10	45.02
90 % ZIVDAR	47.43	47.18	48.24	47.11
100 % ZIVDAR	48.50	48.46	47.08	48.46
LSD _{0.05}	4.15	3.84	1.81	4.09
C.V. (%)	4.42	4.11	1.92	4.37

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 34 ค่า Chroma ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	46.34 ^B	46.33 ^B	46.27 ^B	45.97 ^B
90 % ZIVDAR	44.83 ^B	44.80 ^B	44.74 ^B	44.56 ^B
100 % ZIVDAR	50.06 ^A	50.00 ^A	49.98 ^A	49.87 ^A
LSD _{0.05}	2.80	2.71	2.71	2.73
C.V. (%)	2.97	2.88	2.89	2.92

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 35 ค่า Chroma ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	45.13	45.11	44.93	45.02
90 % ZIVDAR	47.50	47.32	47.21	47.11
100 % ZIVDAR	48.80	48.67	48.55	48.46
LSD _{0.05}	4.17	4.04	4.11	4.09
C.V. (%)	2.99	4.30	4.39	4.37

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 36 ค่า Chroma ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	46.95 ^B	46.77 ^B	46.69 ^B	46.64 ^B
90 % ZIVDAR	45.86 ^B	45.70 ^B	45.62 ^B	45.56 ^B
100 % ZIVDAR	51.61 ^A	51.45 ^A	51.37 ^A	51.32 ^A
LSD _{0.05}	2.02	1.97	1.98	1.99
C.V. (%)	2.10	2.05	2.07	2.09

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 37 ค่า Chroma ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	46.47	46.56	46.48	46.28
90 % ZIVDAR	49.14	49.01	48.80	48.72
100 % ZIVDAR	48.04	48.68	48.65	48.59
LSD _{0.05}	3.04	3.43	3.01	2.94
C.V. (%)	3.18	3.58	3.14	3.08

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 38 ค่า Chroma ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	46.16 ^B	46.11 ^B	46.05 ^B	46.00 ^B
90 % ZIVDAR	45.15 ^B	45.11 ^B	45.07 ^B	45.04 ^B
100 % ZIVDAR	49.43 ^A	49.40 ^A	49.37 ^A	49.37 ^A
LSD _{0.05}	2.15	2.15	2.14	2.14
C.V. (%)	2.29	2.29	2.89	2.29

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 39 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	44.97	44.74	44.52	44.33
90 % ZIVDAR	47.58	47.43	47.25	47.07
100 % ZIVDAR	48.54	48.52	48.31	48.23
LSD _{0.05}	4.08	4.03	4.14	4.09
C.V. (%)	4.34	4.30	4.44	4.40

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 40 ค่า Chroma ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่ อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Chroma			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	46.47 ^B	46.43 ^B	46.39 ^B	46.34 ^B
90 % ZIVDAR	45.79 ^B	45.76 ^B	45.73 ^B	45.69 ^B
100 % ZIVDAR	49.87 ^A	49.85 ^A	49.81 ^A	49.78 ^A
LSD _{0.05}	1.87	1.88	1.90	1.90
C.V. (%)	1.97	1.99	2.01	2.01

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 41 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	111.20	111.99	111.81	110.44	111.56
90 % ZIVDAR	111.20	110.25	110.28	109.54	110.04
100 % ZIVDAR	111.20	111.03	110.99	111.78	110.65
LSD _{0.05}	-	5.78	5.86	2.53	5.87
C.V. (%)	-	2.60	2.64	1.15	2.65

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 42 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ
ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	105.02	104.41	105.90	103.55	103.80 ^B
90 % ZIVDAR	105.02	106.43	104.17	105.84	107.37 ^A
100 % ZIVDAR	105.02	106.13	105.26	105.81	106.07 ^A
LSD _{0.05}	-	3.30	5.45	2.78	1.65
C.V. (%)	-	1.56	2.60	1.33	0.78

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 43 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	111.60	111.40	111.69	111.19
90 % ZIVDAR	109.95	109.71	110.42	110.23
100 % ZIVDAR	110.79	110.62	111.41	111.10
LSD _{0.05}	5.75	5.67	3.71	3.62
C.V. (%)	2.60	2.57	1.67	1.64

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 44 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	104.40	104.28	103.95	103.96
90 % ZIVDAR	106.38	106.31	106.26	106.13
100 % ZIVDAR	106.11	106.06	106.03	105.87
LSD _{0.05}	3.30	3.29	3.22	3.31
C.V. (%)	1.57	1.56	1.53	1.57

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 45 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	108.19	108.24	107.78	107.59
90 % ZIVDAR	109.27	109.14	109.08	108.95
100 % ZIVDAR	109.57	109.42	109.40	109.27
LSD _{0.05}	6.52	6.10	6.61	6.57
C.V. (%)	2.99	2.80	3.04	3.03

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 46 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ
ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	103.18	102.98	102.89	102.84
90 % ZIVDAR	104.14	103.96	103.90	103.86
100 % ZIVDAR	105.25	105.09	105.02	104.99
LSD _{0.05}	3.83	3.90	3.93	3.92
C.V. (%)	1.84	1.88	1.89	1.89

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 47 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	109.63	109.66	109.48	109.29
90 % ZIVDAR	109.22	109.06	108.56	107.53
100 % ZIVDAR	111.64	111.50	111.46	111.39
LSD _{0.05}	2.44	2.51	2.53	3.25
C.V. (%)	1.11	1.14	1.15	1.49

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 48 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ
ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	103.49	103.43	103.39	103.36
90 % ZIVDAR	105.80	105.76	105.73	105.69
100 % ZIVDAR	105.79	105.76	105.74	105.71
LSD _{0.05}	2.77	2.79	2.78	2.77
C.V. (%)	1.32	1.33	1.32	1.32

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 49 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	111.31	111.20	111.02	110.88
90 % ZIVDAR	109.94	109.86	109.70	109.58
100 % ZIVDAR	110.66	110.61	110.53	110.43
LSD _{0.05}	6.00	6.00	5.96	5.97
C.V. (%)	2.72	2.71	2.70	2.71

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 50 ค่า Hue angle ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ
ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่า Hue angle			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	103.76	103.73	103.70	103.66
90 % ZIVDAR	106.00	105.96	105.91	105.88
100 % ZIVDAR	106.01	105.98	105.94	105.91
LSD _{0.05}	2.70	2.69	2.69	2.69
C.V. (%)	1.28	1.28	1.28	1.28

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 51 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	13.24	13.87	13.31	13.89	13.70
90 % ZIVDAR	13.24	13.70	13.68	14.63	13.74
100 % ZIVDAR	13.24	13.60	14.36	14.95	14.39
LSD _{0.05}	-	0.74	1.36	0.41	0.73
C.V. (%)	-	2.70	4.93	1.41	2.63

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 52 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	12.12	13.43	13.65	13.13	13.66
90 % ZIVDAR	12.12	13.66	13.71	13.80	14.41
100 % ZIVDAR	12.12	14.60	14.11	14.31	14.35
LSD _{0.05}	-	0.91	1.23	1.07	1.39
C.V. (%)	-	3.26	4.44	3.90	4.92

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 53 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.87	13.95	13.75	14.09
90 % ZIVDAR	13.50	14.02	14.34	14.58
100 % ZIVDAR	13.67	14.05	14.34	14.38
LSD _{0.05}	1.07	1.30	1.44	1.08
C.V. (%)	3.91	4.64	5.09	3.77

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 54 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26 \pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.62	14.16	13.91	14.37
90 % ZIVDAR	13.90	14.09	14.02	13.53
100 % ZIVDAR	14.03	14.16	14.59	15.13
LSD _{0.05}	1.35	0.39	0.77	1.85
C.V. (%)	4.88	1.39	2.71	6.45

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 55 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บ
รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.57	13.80	14.03	13.53
90 % ZIVDAR	13.84	13.93	14.12	13.81
100 % ZIVDAR	14.59	14.34	14.84	14.60
LSD _{0.05}	1.08	1.01	0.97	0.91
C.V. (%)	3.87	3.62	3.40	3.27

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 56 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บ
รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.79	14.04	13.93	14.27
90 % ZIVDAR	14.26	13.53	14.03	14.45
100 % ZIVDAR	14.22	14.54	14.28	14.49
LSD _{0.05}	0.98	1.21	0.43	1.52
C.V. (%)	3.49	4.30	1.51	5.29

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 57 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	14.02	14.21	13.83	13.34
90 % ZIVDAR	14.33	14.58	14.29	14.02
100 % ZIVDAR	14.81	15.03	14.73	14.41
LSD _{0.05}	0.75	0.70	0.81	0.73
C.V. (%)	2.62	2.40	2.85	2.62

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 58 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.93	14.10	13.71	14.63
90 % ZIVDAR	14.13	14.24	14.02	14.07
100 % ZIVDAR	14.37	14.32	14.17	15.31
LSD _{0.05}	1.40	1.39	0.44	1.83
C.V. (%)	4.97	4.89	1.59	6.25

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 59 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บ
รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.62	13.30	13.58	13.28
90 % ZIVDAR	13.79	13.60	13.57	13.31
100 % ZIVDAR	14.50	14.30	14.32	14.09
LSD _{0.05}	0.53	0.50	0.42	0.31
C.V. (%)	1.91	1.82	1.51	1.15

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 60 ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR

ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บ
รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	13.40	14.15	13.81	14.46
90 % ZIVDAR	14.21	14.30	14.06	14.10
100 % ZIVDAR	14.38	14.75	14.39	14.51
LSD _{0.05}	0.79	1.81	1.06	1.21
C.V. (%)	2.81	6.28	3.75	4.23

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 61 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	0.65	0.68	0.64	0.56	0.54
90 % ZIVDAR	0.65	0.70	0.66	0.54	0.54
100 % ZIVDAR	0.65	0.69	0.69	0.58	0.58
LSD _{0.05}	-	0.04	0.03	0.09	0.06
C.V. (%)	-	2.72	2.31	8.16	5.53

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 62 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	0.61	0.56	0.46	0.45	0.51
90 % ZIVDAR	0.61	0.57	0.45	0.45	0.53
100 % ZIVDAR	0.61	0.59	0.47	0.47	0.53
LSD _{0.05}	-	0.09	0.06	0.10	0.10
C.V. (%)	-	7.54	6.84	10.58	9.25

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 63 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำฝิ่งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
 ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บ
 รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.62	0.58	0.55	0.48
90 % ZIVDAR	0.65	0.61	0.57	0.52
100 % ZIVDAR	0.66	0.63	0.59	0.53
LSD _{0.05}	0.04	0.03	0.05	0.04
C.V. (%)	3.11	2.52	4.14	3.47

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมัน 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 64 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพัทธ์สายน้ำฝิ่งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
 ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บ
 รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.56	0.49	0.53	0.50
90 % ZIVDAR	0.53	0.49	0.54	0.49
100 % ZIVDAR	0.52	0.47	0.55	0.50
LSD _{0.05}	0.10	0.06	0.05	0.10
C.V. (%)	8.91	6.75	4.67	10.18

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมัน 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 65 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บ
รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.54	0.51	0.49	0.46
90 % ZIVDAR	0.54	0.51	0.49	0.46
100 % ZIVDAR	0.57	0.54	0.51	0.49
LSD _{0.05}	0.06	0.03	0.03	0.02
C.V. (%)	5.11	3.15	3.36	2.56

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 66 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บ
รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.48	0.50	0.47	0.38
90 % ZIVDAR	0.53	0.46	0.48	0.42
100 % ZIVDAR	0.54	0.55	0.50	0.41
LSD _{0.05}	0.09	0.10	0.06	0.06
C.V. (%)	8.41	9.85	6.36	7.39

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 67 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
 ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บ
 รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.51	0.50	0.48	0.47
90 % ZIVDAR	0.50	0.49	0.49	0.48
100 % ZIVDAR	0.54	0.53	0.50	0.49
LSD _{0.05}	0.07	0.03	0.01	0.01
C.V. (%)	6.65	2.86	0.96	1.39

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมัน 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 68 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR
 ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บ
 รักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.40	0.50	0.49	0.36
90 % ZIVDAR	0.42	0.52	0.50	0.36
100 % ZIVDAR	0.43	0.47	0.51	0.38
LSD _{0.05}	0.04	0.10	0.03	0.08
C.V. (%)	4.29	9.82	2.83	10.35

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมัน 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 69 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.53	0.50	0.48	0.46
90 % ZIVDAR	0.53	0.51	0.49	0.48
100 % ZIVDAR	0.55	0.52	0.50	0.48
LSD _{0.05}	0.04	0.03	0.03	0.02
C.V. (%)	4.14	2.51	2.62	1.72

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 70 ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ (%)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.41	0.39	0.37	0.40
90 % ZIVDAR	0.40	0.39	0.38	0.39
100 % ZIVDAR	0.42	0.42	0.40	0.40
LSD _{0.05}	0.08	0.08	0.07	0.03
C.V. (%)	9.26	9.65	8.69	4.26

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 71 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้ม
พันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่
อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	14.76	19.38	20.91	25.02	25.29
90 % ZIVDAR	14.76	19.22	20.84	27.33	25.72
100 % ZIVDAR	14.76	19.39	20.92	25.72	24.97
LSD _{0.05}	-	5.99	2.00	4.35	3.96
C.V. (%)	-	15.51	4.79	8.37	7.82

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 72 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้ม
พันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่
อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	19.84	24.04	30.01	29.27	26.37
90 % ZIVDAR	19.84	24.06	30.47	29.21	27.51
100 % ZIVDAR	19.84	24.71	29.88	32.20	27.18
LSD _{0.05}	-	3.75	3.47	5.47	4.61
C.V. (%)	-	7.74	5.76	9.05	8.54

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวนอนที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 73 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	22.25	23.93	24.86	29.42
90 % ZIVDAR	20.87	23.10	25.32	28.24
100 % ZIVDAR	20.82	22.42	24.30	27.14
LSD _{0.05}	1.43	1.97	2.38	3.28
C.V. (%)	3.36	4.25	4.79	5.81

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 74 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	24.29	29.14	26.14	29.01
90 % ZIVDAR	26.74	28.73	26.15	27.79
100 % ZIVDAR	26.44	30.25	26.69	30.26
LSD _{0.05}	3.74	3.51	2.06	5.52
C.V. (%)	7.25	5.98	3.91	9.52

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 75 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้ม

พันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	25.02	26.90	28.63	29.42
90 % ZIVDAR	25.69	27.51	29.06	30.02
100 % ZIVDAR	25.77	26.72	29.10	30.01
LSD _{0.05}	3.46	2.02	2.19	1.86
C.V. (%)	6.80	3.73	3.79	3.12

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 76 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้ม

พันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	28.95	28.27	29.96	37.66
90 % ZIVDAR	27.03	29.26	29.44	34.68
100 % ZIVDAR	26.44	26.54	28.81	35.22
LSD _{0.05}	5.43	4.66	3.13	4.99
C.V. (%)	9.90	8.32	5.32	6.96

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 77 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้ม

พันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	27.33	28.42	28.63	28.40
90 % ZIVDAR	28.80	29.38	29.17	29.20
100 % ZIVDAR	27.31	28.37	29.26	29.22
LSD _{0.05}	3.34	1.48	1.90	2.26
C.V. (%)	6.02	2.59	3.27	3.91

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 78 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้ม

พันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	34.55	28.44	27.80	40.29
90 % ZIVDAR	33.44	27.26	28.24	38.84
100 % ZIVDAR	34.24	30.97	27.99	40.17
LSD _{0.05}	3.60	4.33	2.29	4.64
C.V. (%)	5.29	7.50	4.09	5.84

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 79 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 5-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	25.93	26.45	28.11	28.67
90 % ZIVDAR	26.09	26.52	27.53	27.93
100 % ZIVDAR	26.55	27.35	28.47	29.16
LSD _{0.05}	3.06	2.29	2.07	1.37
C.V. (%)	5.86	4.28	3.70	2.41

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 80 อัตราส่วนปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ต่อปริมาณกรดทั้งหมดที่ไทเทรตได้ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	TSS:TA			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	33.14	36.77	37.26	36.15
90 % ZIVDAR	34.19	36.41	36.52	35.91
100 % ZIVDAR	36.01	35.28	35.78	35.95
LSD _{0.05}	6.70	5.54	5.84	1.37
C.V. (%)	9.73	7.68	8.01	4.74

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 81 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	15.23	32.14	32.13	31.19	32.64
90 % ZIVDAR	15.23	31.42	30.82	31.14	33.15
100 % ZIVDAR	15.23	29.40	30.57	32.01	33.62
LSD _{0.05}	-	18.39	2.96	2.66	2.06
C.V. (%)	-	33.29	4.76	4.24	3.11

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 82 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	14.82	32.14	32.13	31.19	32.64
90 % ZIVDAR	14.82	31.42	30.82	31.14	33.15
100 % ZIVDAR	14.82	29.40	30.57	32.01	33.62
LSD _{0.05}	-	18.39	2.96	2.66	2.06
C.V. (%)	-	33.29	4.76	4.24	3.11

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 83 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความ

เข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้ว

เก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	34.50	36.89	34.01	37.79
90 % ZIVDAR	32.95	36.85	34.02	37.97
100 % ZIVDAR	31.69	36.67	36.21	39.29
LSD _{0.05}	6.20	4.07	1.79	1.63
C.V. (%)	9.39	5.53	2.61	2.15

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 84 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น

ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่

อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	28.69	31.38 ^B	35.53 ^B	37.87 ^B
90 % ZIVDAR	29.31	32.87 ^B	36.76 ^B	38.82 ^B
100 % ZIVDAR	30.83	34.84 ^A	38.77 ^A	40.54 ^A
LSD _{0.05}	1.79	1.71	1.92	1.69
C.V. (%)	3.03	2.59	2.59	2.17

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 85 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	30.96	35.48	35.74	38.66
90 % ZIVDAR	29.40	36.77	37.31	39.89
100 % ZIVDAR	30.92	38.10	37.39	40.06
LSD _{0.05}	1.83	3.33	4.54	2.96
C.V. (%)	3.00	4.53	6.18	3.74

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 86 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลสัมพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	27.93 ^B	30.02 ^B	31.00 ^B	34.22 ^B
90 % ZIVDAR	30.15 ^{AB}	31.86 ^{AB}	32.61 ^B	35.79 ^B
100 % ZIVDAR	31.49 ^A	33.61 ^A	34.87 ^A	37.81 ^A
LSD _{0.05}	2.38	2.48	2.21	1.93
C.V. (%)	3.99	3.90	3.36	2.68

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 87 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	31.55	29.54	34.71	37.75
90 % ZIVDAR	32.57	30.29	36.16	39.18
100 % ZIVDAR	33.98	31.84	37.50	40.43
LSD _{0.05}	3.00	2.32	2.26	2.39
C.V. (%)	4.59	3.79	3.13	3.06

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 88 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	21.20 ^B	24.19 ^B	27.43 ^C	34.14 ^C
90 % ZIVDAR	23.62 ^A	26.46 ^A	29.47 ^B	36.31 ^B
100 % ZIVDAR	25.12 ^A	28.05 ^A	31.01 ^A	38.04 ^A
LSD _{0.05}	1.74	1.67	1.52	1.59
C.V. (%)	3.74	3.19	2.59	2.20

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 89 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	30.40	33.12	36.34	38.44
90 % ZIVDAR	31.03	33.95	37.10	39.04
100 % ZIVDAR	31.84	34.87	38.23	40.12
LSD _{0.05}	2.87	2.46	3.06	2.90
C.V. (%)	4.43	3.63	4.11	3.70

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 90 ปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ค่าเฉลี่ยการเปลี่ยนแปลงปริมาณน้ำตาลรีดิวซ์ (mg./ml.)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	31.05 ^B	34.12 ^B	37.83 ^B	38.76
90 % ZIVDAR	32.35 ^B	35.94 ^{AB}	39.18 ^{AB}	39.47
100 % ZIVDAR	33.83 ^A	36.77 ^A	39.66 ^A	40.62
LSD _{0.05}	1.35	1.84	1.69	3.12
C.V. (%)	2.09	2.58	2.18	3.94

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 91 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	18.92	18.02	20.00	19.05 ^B	18.72
90 % ZIVDAR	18.92	18.06	19.15	20.98 ^{AB}	20.09
100 % ZIVDAR	18.92	18.40	20.37	21.88 ^A	19.47
LSD _{0.05}	-	0.01	0.01	0.02	0.01
C.V. (%)	-	3.11	3.02	5.86	2.59

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 92 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	15.59	16.19	18.58	19.81	17.50
90 % ZIVDAR	15.59	18.36	19.67	20.77	18.45
100 % ZIVDAR	15.59	19.07	20.12	21.08	19.29
LSD _{0.05}	-	0.02	0.02	0.02	0.03
C.V. (%)	-	6.00	6.26	5.64	6.88

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 93 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
 ต่างๆระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
 อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	19.91	17.81	19.28	19.56
90 % ZIVDAR	18.08	17.62	20.10	20.26
100 % ZIVDAR	18.39	18.89	18.75	20.34
LSD _{0.05}	0.02	0.03	0.03	0.02
C.V. (%)	6.60	8.36	6.66	4.91

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมัน 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 94 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
 ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
 อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	19.36	18.71	17.97	19.32
90 % ZIVDAR	18.18	18.32	17.59	19.68
100 % ZIVDAR	19.07	19.06	18.95	20.34
LSD _{0.05}	0.01	0.02	0.02	0.01
C.V. (%)	3.80	5.73	4.77	1.64

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมัน 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 95 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
 ต่างๆระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
 อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	20.21	19.90	19.71	21.67
90 % ZIVDAR	18.51	20.60	20.18	20.82
100 % ZIVDAR	20.54	20.59	20.86	21.31
LSD _{0.05}	0.01	0.02	0.01	0.01
C.V. (%)	3.59	5.27	2.90	3.30

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 96 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
 ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
 อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	18.71	18.25	19.02	18.59
90 % ZIVDAR	18.96	17.38	19.39	19.20
100 % ZIVDAR	19.15	20.41	19.77	20.20
LSD _{0.05}	0.02	0.02	0.01	0.01
C.V. (%)	5.34	5.74	3.36	2.48

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
 เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 97 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	19.49	19.06	20.98	20.67
90 % ZIVDAR	20.36	20.66	21.32	20.01
100 % ZIVDAR	20.55	20.44	22.08	20.59
LSD _{0.05}	0.02	0.02	0.02	0.03
C.V. (%)	4.98	5.64	4.97	8.39

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 98 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	18.43	17.16	18.65	18.20
90 % ZIVDAR	19.31	19.09	19.07	17.80
100 % ZIVDAR	19.61	19.05	19.92	18.40
LSD _{0.05}	0.02	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	5.48	3.95	1.56	2.79

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 99 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	19.22	20.73	18.13	18.01
90 % ZIVDAR	19.25	20.65	19.72	19.07
100 % ZIVDAR	20.73	20.46	20.39	19.38
LSD _{0.05}	0.02	0.02	0.03	0.02
C.V. (%)	4.41	5.68	6.87	5.28

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 100 ปริมาณวิตามินซีของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้น
ต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่
อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินซี (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	17.55	16.41	17.07	17.45
90 % ZIVDAR	18.26	16.93	16.91	15.95
100 % ZIVDAR	18.65	17.46	17.81	17.48
LSD _{0.05}	0.01	0.02	0.03	0.03
C.V. (%)	4.09	4.66	7.48	8.37

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความ
เชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 101 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	0.31	0.50	0.48	0.50	0.45
90 % ZIVDAR	0.31	0.48	0.48	0.43	0.44
100 % ZIVDAR	0.31	0.52	0.49	0.46	0.47
LSD _{0.05}	-	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	-	3.16	5.09	3.75	7.20

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 102 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลสัมพัทธ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	0.14	0.17	0.13	0.17	0.15
90 % ZIVDAR	0.14	0.14	0.14	0.20	0.14
100 % ZIVDAR	0.14	0.14	0.14	0.22	0.17
LSD _{0.05}	-	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	-	19.49	11.77	6.38	50.39

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 103 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.54	0.51	0.47	0.53
90 % ZIVDAR	0.52	0.49	0.47	0.50
100 % ZIVDAR	0.47	0.51	0.50	0.50
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	12.18	11.16	5.09	5.78

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 104 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.14	0.08	0.11	0.23
90 % ZIVDAR	0.16	0.10	0.16	0.26
100 % ZIVDAR	0.18	0.11	0.15	0.30
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	10.46	13.20	8.73	56.97

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 105 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.48	0.51 ^C	0.54	0.60
90 % ZIVDAR	0.47	0.97 ^A	0.52	0.55
100 % ZIVDAR	0.51	0.78 ^B	0.53	0.58
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	5.03	46.36	8.17	3.52

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 106 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.15	0.13	0.09	0.16
90 % ZIVDAR	0.17	0.15	0.11	0.12
100 % ZIVDAR	0.18	0.17	0.13	0.13
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	8.15	15.65	33.73	26.28

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 107 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.55	0.59	0.67	0.57
90 % ZIVDAR	0.55	0.54	0.66	0.57
100 % ZIVDAR	0.56	0.54	0.66	0.58
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	3.71	3.29	4.54	9.35

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 108 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.16	0.11 ^B	0.17	0.05 ^B
90 % ZIVDAR	0.17	0.17 ^A	0.18	0.15 ^{AB}
100 % ZIVDAR	0.18	0.20 ^A	0.20	0.29 ^A
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	11.41	12.33	12.98	49.72

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 109 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.55	0.59	0.67	0.57
90 % ZIVDAR	0.55	0.54	0.66	0.57
100 % ZIVDAR	0.56	0.54	0.66	0.58
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	3.71	3.29	4.54	9.35

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 110 ปริมาณวิตามินบี 2 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 2 (mg/100ml)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.16	0.11 ^B	0.40 ^B	0.05 ^B
90 % ZIVDAR	0.17	0.17 ^A	0.50 ^A	0.15 ^{AB}
100 % ZIVDAR	0.18	0.20 ^A	0.55 ^A	0.29 ^A
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	11.41	12.33	12.98	49.72

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 111 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	2.67	0	2.44	2.45	2.41
90 % ZIVDAR	2.67	0	3.12	1.96	1.59
100 % ZIVDAR	2.67	0	2.15	2.38	2.19
LSD _{0.05}	-	0	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	-	0	239.05	39.76	40.82

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 112 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาที่อุณหภูมิ $5 \pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH นาน 28 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)				
	0 วัน	7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน
80 % ZIVDAR	5.28	2.63	2.55	3.17	0.54
90 % ZIVDAR	5.28	2.45	1.74	2.42	0.70
100 % ZIVDAR	5.28	2.44	2.26	2.16	1.47
LSD _{0.05}	-	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	-	30.39	43.14	30.50	128.15

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 113 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0 ^C	1.66	2.66 ^C	31.27 ^A
90 % ZIVDAR	1.75 ^B	0.85	4.13 ^B	20.49 ^B
100 % ZIVDAR	2.68 ^A	1.61	5.43 ^A	23.48 ^B
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	59.36	104.89	179.73	23.59

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 114 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 7 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	2.31	1.96	2.05	0.51
90 % ZIVDAR	2.45	1.51	2.46	0.54
100 % ZIVDAR	2.62	2.73	1.65	0.60
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	11.48	42.32	44.33	94.22

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 115 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0 ^B	2.10	1.91	1.08
90 % ZIVDAR	0 ^B	1.94	1.65	1.18
100 % ZIVDAR	0.33 ^A	2.65	1.75	0.91
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	150.81	22.82	11.57	39.32

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 116 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 14 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	1.10	0.21 ^B	0.87	0.54
90 % ZIVDAR	1.12	1.50 ^A	0.93	0.32
100 % ZIVDAR	1.61	2.30 ^A	1.76	0.92
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	116.38	64.33	59.57	219.35

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดังที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 117 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	2.09	1.24	0.60	0.47
90 % ZIVDAR	1.83	1.54	0.38	1.00
100 % ZIVDAR	2.10	1.14	0.69	0.99
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	25.10	26.75	72.41	69.97

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 118 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 21 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.81	0.71	0.60	0.08 ^B
90 % ZIVDAR	0.84	0.87	0.62	1.40 ^{AB}
100 % ZIVDAR	1.07	1.40	0.67	2.09 ^A
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	144.06	140.66	173.41	62.58

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 119 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งนอกฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($30\pm 3^{\circ}\text{C}$, 55-60 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	1.97	0.88	0.31	0.35
90 % ZIVDAR	1.93	1.08	0.36	0.08
100 % ZIVDAR	1.70	1.23	0.39	0.11
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	12.62	17.35	67.66	77.20

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์

ตารางผนวก 120 ปริมาณวิตามินบี 6 ของผลส้มพันธุ์สายน้ำผึ้งในฤดูที่เคลือบผิวด้วย ZIVDAR ความเข้มข้นต่างๆ ระหว่างเก็บรักษาในห้องเย็น ($5\pm 2^{\circ}\text{C}$, 90-95 %RH) นาน 28 วัน แล้วเก็บรักษาต่อที่อุณหภูมิห้อง ($26\pm 3^{\circ}\text{C}$, 60-65 %RH) นาน 12 วัน

ระดับความเข้มข้น	ปริมาณวิตามินบี 6 ($\mu\text{g/ml}$)			
	3 วัน	6 วัน	9 วัน	12 วัน
80 % ZIVDAR	0.68	1.43	1.77	1.03
90 % ZIVDAR	0.70	2.21	2.01	1.98
100 % ZIVDAR	0.74	2.38	1.97	1.95
LSD _{0.05}	0.01	0.01	0.01	0.01
C.V. (%)	173.31	18.33	20.98	46.29

หมายเหตุ ตัวอักษรที่ตามหลังค่าเฉลี่ยในแนวดิ่งที่แตกต่างกันแสดงว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์



ภาคผนวก ข

ประวัติผู้วิจัย

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ-สกุล	เกียรติชัย สรรณคมน์	
เกิดเมื่อ	25 เมษายน 2524	
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2543	มัธยมศึกษาตอนปลาย โรงเรียนภูเก็ตวิทยาลัย จังหวัดภูเก็ต
	พ.ศ. 2548	ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นสูง วิทยาลัยเกษตรและ เทคโนโลยีเชียงราย จังหวัดเชียงราย
	พ.ศ. 2550	ปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (ไม้ผล) สาขาพืชศาสตร์ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่