

## ABSTRACT

Storing Ponkan tangerine fruits at  $8 \pm 1^{\circ}\text{C}$  and 85-90% relative humidity (RH) and Balady lime at  $13 \pm 1^{\circ}\text{C}$  and 80 - 85% RH after treating the fruits with fungicides or heat treatments, some chemical treatments and packing it in different packing types showed that, dipping the fruits in 1000 ppm thiabendazole (TBZ) at  $52^{\circ}\text{C}$  for three minutes resulted in the highest storage period (5 months), the longest shelf life with low decay percentage and good characters of stored fruits including the least fresh weight loss and the least carotenoids content, and the highest fruit peel and pulp firmness, juice percentage and volume, activated acidity value and ascorbic acid content. Fruits packed in carton boxes (CBs) covered with sealed polyethylene (SPE) previously treated with TBZ at 1000 ppm for 5 minutes was the best treatment for obtaining good fruit characters and the least decay percentage for 6 months. Also, dipping the fruits in 0.5% fresh guard (FG), followed by 4% calcium chloride ( $\text{CaCl}_2$ ), then 1000 ppm TBZ for 5 minutes resulted in long storage period for Ponkan (6 months) and lime (4 months) fruits. Similar results could be obtained by fruit dipping in 300 ppm gibberellic acid + TBZ for 5 minutes.

Thus, for storing Ponkan tangerine and Balady lime fruits for relatively short periods, bagging in perforated polyethylene after dipping in TBZ at  $52^{\circ}\text{C}$  for three minutes or dipping in FG, then  $\text{CaCl}_2$  and by TBZ for five minutes was recommended. While, for long storage periods, packing in CBs covered with SPE after dipping in TBZ for five minutes was superior.

## الموجز العربى

من نتائج هذا البحث يتضح أن معاملات مابعد القطف ( المظهرات الفطرية والمعاملات الحرارية، طراز التعبئة ، المعاملات الكيماوية) لثمار اليوسفى البونكان مع تخزينها على درجة  $8 \pm 1^\circ\text{م}$  ، ٨٥ - ٩٠٪ رطوبه نسبيه ، وثمار الليمون البلدى مع تخزينها على درجة  $13 \pm 1^\circ\text{م}$  ، ٨٠-٨٥٪ رطوبة نسبية يبين الآتى :

١- حققت معاملة الثيابندازول بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٣ دقائق على درجة  $52^\circ\text{م}$  أعلى عمر تخزينى (٥ أشهر) ، وكذا أطول مدة عرض ، وأقل نسبة تلف ، وأقل فقد فى الوزن الطازج ، وأقل محتوى من الكاروتينات ، وأعلى صلابه لقشرة ولب الثمار ، وأعلى نسبة وأكبر حجم للعصير ، وأعلى قيمة لرقم الحموضة الفعليه ، وأعلى محتوى من فيتامين ج .

٢- حققت معاملة تعبئة الثمار فى صناديق الكرتون المغلفة بالبولى إيثيلين بعد غمسها فى محلول الثيابندازول بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٥ دقائق أعلى عمر تخزينى لثمار البونكان ( ٦ أشهر) ، وثمار الليمون (٥ أشهر) ، وكذا أطول مدة عرض ، وأقل نسبة تلف ، وأقل فقد فى الوزن الطازج ، وأقل محتوى من الكاروتينات، وأقل نسبة من المواد الصلبة الذائبة ، وأعلى صلابه لقشرة ولب الثمار ، وأعلى نسبة وأكبر حجم للعصير ، وأعلى محتوى من فيتامين ج .

٣- حققت معاملة الغمس المتتالى فى محاليل الفرش جارد ٠.٥٪ ثم ٤٪ كلوريد كالسيوم ثم الثيابندازول بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٥ دقائق أعلى عمر تخزينى لثمار البونكان ( ٦ أشهر) ، وثمار الليمون (٤ أشهر) ، وكذا أطول مدة عرض ، وأقل نسبة تلف ، وأعلى صلابه لقشرة ولب الثمار ، وأعلى نسبة وأكبر حجم للعصير ، كما حققت معاملة الغمس فى محلول حمض الجبريلين ٣٠٠ جزء فى المليون ثم الثيابندازول بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٥ دقائق عمر تخزينى بلغ ٥ أشهر مع أقل فقد فى الوزن الطازج ، وأقل محتوى من الكاروتينات ، وأقل نسبه لحموضة العصير ، وأعلى نسبة من المواد الصلبة الذائبة .

لذا فإنه يفضل عند الرغبة فى تخزين ثمار اليوسفى البونكان أو الليمون البلدى لفترات قصيرة أن تعبأ فى أكياس بولى إيثيلين مثقبة بعد غمسها فى محلول الثيابندازول بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٣ دقائق على درجة  $52^\circ\text{م}$  أو بعد غمسها على التوالى فى محاليل الفرش جارد ثم كلوريد الكالسيوم ثم الثيابندازول لمدة ٥ دقائق وعند تخزينها لفترات أطول يفضل تعبأتها فى صناديق كرتون مغلفة بالبولى إيثيلين المحكم بعد غمسها فى محلول الثيابندازول بتركيز ١٠٠٠ جزء فى المليون لمدة ٥ دقائق مع تخزين ثمار اليوسفى على درجة  $8 \pm 1^\circ\text{م}$  ، ٨٥-٩٠٪ رطوبة نسبية وثمار الليمون على درجة  $13 \pm 1^\circ\text{م}$  ، ٨٠-٨٥٪ رطوبة نسبيه.

# CONTENTS

No.	Page
1. INTRODUCTION.....	1
2 REVIEW OF LITERATURE .....	4
3. MATERIALS AND METHODS .....	31
4. RESULTS AND DISCUSSION .....	39
4.1. Effect of thiabendazole (TBZ) and savlon fungicides and heat treatments on Ponkan tangerine fruits during cold storage period and after 7 days shelf life .....	39
4.1.1. Fruit decay percentage (FDP).....	39
4.1.2. Fresh weight loss (FWL) percentage .....	41
4.1.3. Peel firmness (L.b) .....	43
4.1.4. Pulp firmness (L.b) .....	43
4.1.5. Rind carotenoids content (mg/100g fresh weight).....	47
4.1.6. Juice percentage (w/w) and volume (ml/kg fresh weight) .....	49
4.1.7. Total soluble solids (TSS) percentage in juice .....	52
4.1.8. Total acidity percentage in juice .....	54
4.1.9. Activated acidity (pH value ) in juice .....	56
4.1.10. Ascorbic acid (vitamin C) content (mg/100 ml juice)..	58
4.1.11. Respiration rate (mg CO <sub>2</sub> / kg fruits / h) after cold storage period .....	60
4.2. Effect of bagging in sealed tightly and perforated polyethylene (PPE) on Ponkan tangerine fruits during cold storage period and after 7 days shelf life .....	63
4.2.1. Fruit decay percentage (FDP) .....	63
4.2.2. Fresh weight loss (FWL) percentage .....	66
4.2.3. Peel and pulp firmness (L.b).....	68

No.	Page
4.2.4. Rind carotenoids content (mg/100g fresh weight).....	71
4.2.5. Juice percentage (w/w) and volume (ml/kg fresh weight).....	74
4.2.6. Total soluble solids (TSS) percentage in juice .....	77
4.2.7. Total acidity percentage and activated acidity (pH value) in juice.....	79
4.2.8. Ascorbic acid ( vitamin C) content (mg/100 ml juice)	81
4.2.9. Respiration rate (mg CO <sub>2</sub> /kg fruits/h) after cold storage period .....	84
<b>4.3. Effect of some postharvest chemical treatments on Ponkan tangerine fruits during cold storage period and after 7 days shelf life .....</b>	<b>87</b>
4.3.1. Fruit decay percentage (FDP) .....	87
4.3.2. Fresh weight loss (FWL) percentage .....	89
4.3.3. Peel and pulp firmness (L.b).....	91
4.3.4. Rind carotenoids content (mg/100 g fresh weight).....	94
4.3.5. Juice percentage (w/w) and volume (ml/kg fresh weight).....	96
4.3.6. Total soluble solids (TSS) percentage in juice .....	98
4.3.7. Total acidity percentage and activated acidity (pH value) in juice .....	101
4.3.8. Ascorbic acid (vitamin C) content (mg/100 ml juice)	105
4.3.9. Respiration rate (mg CO <sub>2</sub> /kg fruits /h) after cold storage period.....	105
<b>4.4. Effect of thiabendazole (TBZ) and saylon fungicides and heat treatments on Balady lime fruits during cold storage period and after 7 days shelf life .....</b>	<b>109</b>
4.4.1. Fruit decay percentage (FDP).....	109

No.	Page
4.4.2. Fresh weight loss (FWL) percentage .....	111
4.4.3. Peel firmness (L.b) .....	113
4.4.4. Pulp firmness (L.b) .....	113
4.4.5. Rind carotenoids content (mg/100 g fresh weight) .....	116
4.4.6. Juice percentage (w/w) and volume (ml/kg fresh weight) .....	118
4.4.7. Total soluble solids (TSS) percentage in juice .....	120
4.4.8. Total acidity percentage in juice .....	124
4.4.9. Activated acidity (pH value) in juice .....	126
4.4.10. Ascorbic acid ( vitamin C) content (mg/100 ml juice).....	128
4.4.11. Respiration rate (mg CO <sub>2</sub> /kg fruits /h) after cold storage period.....	128
<b>4.5. Effect of bagging in sealed tightly and perforated polyethylene (PPE) on Balady lime fruits during cold storage period and after 7 days shelf life .....</b>	<b>131</b>
4.5.1. Fruit decay percentage (FDP) .....	131
4.5.2. Fresh weight loss (FWL) percentage .....	134
4.5.3. Peel and pulp firmness (L.b) .....	137
4.5.4 Rind carotenoids content (mg/100g fresh weight).....	140
4.5.5. Juice percentage (w/w) and volume (ml/kg fresh weight) .....	142
4.5.6. Total soluble solids (TSS) percentage in juice .....	146
4.5.7. Total acidity percentage in juice .....	148
4.5.8. Activated acidity (pH value) in juice .....	150
4.5.9. Ascorbic acid (vitamin C) content (mg/100ml juice)---	152
4.5.10. Respiration rate (mg CO <sub>2</sub> /kg fruits/h) after cold storage period.....	154

<b>No.</b>	<b>Page</b>
<b>4.6.Effect of some postharvest chemical treatments on Balady lime fruits during cold storage period and after 7 days shelf life</b> .....	156
4.6.1. Fruit decay percentage (FDP) .....	156
4.6.2. Fresh weight loss (FWL) percentage .....	158
4.6.3. Peel and pulp firmness (L.b).....	160
4.6.4. Rind carotenoids content (mg/100 g fresh weight) .....	163
4.6.5. Juice percentage (w/w) and volume (ml/kg fresh weight).....	165
4.6.6. Total soluble solids (TSS) percentage in juice .....	167
4.6.7. Total acidity percentage and activated acidity (pH value) in juice .....	170
4.6.8. Ascorbic acid ( vitamin C) content (mg/100 ml juice)	174
4.6.9. Respiration rate (mg CO <sub>2</sub> /kg fruits / h) after cold storage period .....	174
<b>5. SUMMARY AND CONCLUSIONS</b> .....	178
<b>6. LITERATURE CITED</b> .....	188
<b>7. ARABIC SUMMARY</b> .....	

## LIST OF ABBREVIATIONS

2,4-D	2,4-dichlorophenoxyacetic acid
2,4,5-T	2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid
A.O.A.C.	Association of Official Agriculture Chemists
av.	average
BL	Balady lime
C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	ethylene
Ca(OH) <sub>2</sub>	calcium hydroxide
CaCl <sub>2</sub>	calcium chloride
CBs	carton boxes
CCC	chlormequat
CI	chilling injury
CO <sub>2</sub>	carbon dioxide
FDP	fruit decay percentage
FG	fresh guard
FWL	fresh weight loss
GA	gibberellins
Gy	Gray (unit of irradiation)
HDPE	high density polyethylene
HWB	hot water brushing
HWD	hot water dip
IMZ	imazalil
KMnO <sub>4</sub>	potassium permanganate
KOH	potassium hydroxide
LDPE	low density polyethylene
MOALR	Ministry of Agriculture and Land Reclamation

NAA	naphthalenacetic acid
NaOH	sodium hydroxide
pH	activated acidity
PPE	perforated polyethylene
ppm	parts per million
PT	Ponkan tangerine
RCC	rind carotenoids content
RH	relative humidity
RORP	rind oil rupture pressure
SMP	simulate a marketing period
SPE	sealed polyethylene
SSL	simulate shelf - life
TBZ	thiabendazole
Treat.	treatments
TSS	total soluble solids
VC	ascorbic acid
VH	forced vapour heat
Wi	fruit weight at initial period
Ws	fruit weight at sampling period