

تأثير التغطية بحامض السالسليك و الجاسمونيك في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والفسلجية

لثمار الليمون الحامض المحلي *Citrus limon* [ L.] Burm .

إحسان جالي اذبيب - كلية الزراعة والاهوار - قسم البستنة وهندسة الحدائق .



## الخلاصة

أجريت الدراسة في قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والاهوار - جامعة ذي قار للموسم الزراعي 2016 - 2017 بهدف دراسة تأثير تغطية ثمار الليمون الحامض بحامض السالسليك بثلاثة تراكيز هي ( 0 ، 1 ، 2 ) ملي مول.لتر<sup>-1</sup> وحامض الجاسمونيك بثلاثة تراكيز ( 0 ، 10 ، 20 ) ملي مول.لتر<sup>-1</sup> نفذت التجربة كتجربة عاملية و بحسب التصميم العشوائي الكامل CRD وبثلاث مكررات . غطست الثمار بحامض السالسليك وحامض الجاسمونيك ثم جففت الثمار وخزنت على درجة حرارة  $5 \pm 1$  م لمدة 45 يوم وفي نهاية فترة الخزن درست بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية والفسلجية وبعد تحليل البيانات إحصائيا تفوق التركيز 2ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك معنويا و أعطى اقل نسبة مئوية للفقء بالوزن و اقل نسبة مئوية للتلف المايكروبي و اقل محتوى للثمار من الفينولات الكلية و اقل نسبة مئوية للإضرار الفسلجية و اقل معدل لتنفس الثمار و أعلى نسبة مئوية للزيت الطيار و أعلى تركيز للكروتين بلغت 0/0 1.14 و 0/0 2.66 و 0/0 7.08 و 155.26 و 0/0 6.07 و 0/0 0.50 و 14.58 ملغم/100غم على الترتيب . و تفوق التركيز 20ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك معنويا في كل الصفات المدروسة بلغت 1.19 و 0/0 2.56 و 0/0 160.99 و 0/0 7.12 و 0/0 5.48 و 0/0 0.54 و 15.48 ملغم/100غم على الترتيب ، وظهرت تداخلات معنوية بين عوامل التجربة حيث تفوق التداخل المتكون من 2ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك و 20ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك في النسبة المئوية للفقء بالوزن و النسبة المئوية للتلف المايكروبي و النسبة المئوية للإضرار الفسلجية و معدل التنفس و النسبة المئوية للزيت و محتوى الثمار من الكروتين في حين تفوق التداخل المتكون من 2ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك و 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك في محتوى القشور من الفينولات الكلية و أعطى 155.13 ملغم/100 غم .

الكلمات المفتاحية : الليمون الحامض ، حامض السالسليك ، حامض الجاسمونيك ، الكروتين ، الفينولات

## المقدمة

تعتبر ثمار الليمون الحامض *Citrus limon* [ L.] Burm من الثمار الشائعة الاستعمال على مستوى العالم وهي من الثمار المبكرة النضج قياسا ببقية أنواع الحمضيات ، تتميز الثمار بأنها تحتوي على زيوت طيارة تستخدم في علاج الكثير من الأمراض مثل ارتفاع ضغط الدم وعلاج الأمراض السرطانية، وتعتبر هذه الزيوت نواتج أيضية ثانوية تحتوي على وحدات من الـ Isoprene التي تتكون من خمس ذرات من الكربون وثمان ذرات من الهيدروجين C<sub>5</sub>H<sub>8</sub> . كما دلت البحوث والتجارب الحديثة على أن الزيت العطري المستخلص من قشور الليمون الحامض أكثر فعالية كمضاد حيوي مقارنة

مع الزيوت المستخلصة من بقية أنواع الحمضيات الأخرى، وتوجد عدة طرق لاستخلاص الزيوت الطيارة لكن طريقة التقطير بالبخار هي الأكثر شيوعاً في استخلاص الزيوت الطيارة ( Foschi et al , 2010 ) .  
تصاب ثمار الليمون الحامض بعد الحصاد بكثير من الإصابات المرضية والتي تؤدي إلى زيادة معدل الفقد بالوزن ورداءة نوعية الثمار، ويمكن تقليل هذه المشاكل من خلال تحسين ظروف الخزن واستعمال بعض المواد التي تقلل من الإصابات المرضية والحفاظ على نوعية الثمار أطول فترة ممكنة، ومن هذه المواد منظمات النمو الطبيعية التي تكون صديقة للبيئة ( Eman and magd , 2006 ) .

يعد حامض الساليسليك ( Salicylic Acid ) و الذي صيغته ( C<sub>6</sub>H<sub>4</sub> (OH) COOH ) من الهرمونات النباتية الطبيعية التي دأبت البحوث الحديثة إلى تناوله نتيجة لدوره في العديد من العمليات الفسيولوجية في النبات. إذ يعد حامض الساليسليك احد الهرمونات النباتية الذي يمتلك طبيعة فينولية، والذي يعمل على تنظيم العديد من العمليات الفسيولوجية منها الحث الزهري و تنظيم امتصاص الايونات و التوازن الهرموني وحركة الثغور ( Popova et al , 1997 ) ، كما أن له أدواراً في تحسين نوعية الثمار بعد الحصاد في كثير من المحاصيل البستانية ( peng and jiang , 2006 ) . ويقال من إصابة الثمار بالإضرار الفسلجية حيث يعمل على المحافظة على الضغط الانتفاخي للخلية ( and Popova , 2007 ) و ( Yordanova ( and Shaohua , 2008 ) ، كما إنه يثبط عمل الأثلين في الثمار بعد الحصاد ويؤجل الشيخوخة ( Ozeker, 2005 ) و ( wang

يعد حامض الجاسمونك ( jasmonic Acid ) و الذي صيغته C<sub>12</sub>H<sub>18</sub>O<sub>3</sub> من المركبات الطبيعية التي توجد داخل النبات وهو واحد من المركبات العضوية الطيارة التي تؤدي دوراً مهماً في التنظيم الخلوي وعمليات التطور في النبات فضلاً عن دورها في تحفيز النظام الدفاعي ضد الاجهادات الميكانيكية ومختلف مسببات المرضية والاجهادات البيئية كالجفاف وارتفاع وانخفاض درجات الحرارة كما إن له دور تحسين نوعية الثمار بعد الحصاد ويقلل من إصابتها بالإضرار الفسلجية .  
( Yordanova and Popova , 2007 ) ( Cheong and Choi , 2003 )

هنالك كثير من المصادر توضح استخدام حامض الساليسليك بعد الحصاد من اجل المحافظة على نوعية الثمار وإطالة فترة الخزن ، حيث ذكر ( Zheng and Zhang , 2004 ) إن معاملة ثمار الماندرين عند الخزن بحامض الساليسليك يعمل على تقليل معدل الفقد بالوزن ويؤجل إنتاج الأثلين وقلل معدل التنفس وزيادة في محتوى الثمار من صبغة الكايروتين ، وتحصل ( Rehab , 2013 ) على نفس النتائج عند معاملة ثمار الخوخ *Prunus persica* .L بعد الحصاد بحامض الساليسليك . ودرس ( Zeng et al , 2006 ) تأثير حامض الساليسليك على خزن ثمار المانكو *Mangifera indica* .L ووجد إن هنالك انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الفينولات الكلية ، كما حصل ( Brarakat et al , 2015 ) على نتائج معنوية في تقليل النسبة المئوية للتلف المايكروبي وتقليل عملية التنفس وتأجيل إنتاج الأثلين في الثمار وزيادة في محتوى الثمار من صبغة الكايروتين عند معاملة ثمار البرتقال *Citrus sinensis* . L صنف فالنسيا قبل الخزن بحامض الساليسليك وكانت أفضل النتائج عند التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> ، وحصل ( Mirdehghan and Ghotbi, 2014 ) على فروق معنوية في النسبة المئوية للتلف المايكروبي عند معاملة ثمار الرمان *Punica granatum* L. بحامض الساليسليك ، كما وجد ( wang et al , 2006 ) إن النسبة المئوية لتلف الميكروبي قد انخفضت نتيجة معاملة ثمار الخوخ قبل الخزن

بحامض الساليليك ، كما وجد و ( Khademi et al , 2013 ) إن هنالك انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الفينولات عند معاملة ثمار الخوخ قبل الخزن بحامض الساليليك وفي دراسة على ثمار الشليك *Fragaria x ananassa* Duch. وجد ( shafiee et al , 2010 ) إن محتوى الثمار من الفينولات قد انخفض عند معاملة الثمار بحامض الساليليك قبل الخزن ،

كما وجد ( Ahmed et al , 2015 ) إن معاملة ثمار الكريب فروت بحامض الساليليك و الجاسمونيك قبل الخزن يعمل على تقليل النسبة المئوية للفقد بالوزن والنسبة المئوية لتلف المايكروبي وتقليل النسبة المئوية للأضرار الفسلجية وقلة تركيز الفينولات في الثمار وزيادة معنوية في تركيز صبغة الكاروتين ، كما تحصل ( Tareen et al , 2012 ) عند غمر ثمار الخوخ في محلول يحتوي 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض لساليليك إن هنالك فروق معنوية في معدل الفقد بالوزن وكذلك انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الفينولات ، كما حصل ( Bal and Celik , 2010 ) على نتائج معنوية في محتوى الثمار من حامض الاسكوريك ونسبة المواد الصلبة الذائبة ووزن الثمار عند معاملة ثمار الكيوي *Actinidia deliciosa* cv. بعد الحصاد بحامض الساليليك بتركيز 1 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> . ووجد ( Yang et al , 2012 ) إن معاملة ثمار الخوخ بحامض الساليليك قبل الخزن أدى إلى تقليل النسبة المئوية للإضرار الفسلجية وتقليل معدل التنفس وتقليل النسبة المئوية للتفسخ ، كما وجد ( Yao و Tan ، 2005 ) إن معاملة ثمار الكرز *Prunus avium* بحامض الساليليك وحامض الجاسمونيك تعمل على تقليل النسبة المئوية للتلف الميكروبي وتقليل نسبة الفينولات الكلية كما وجد ( Chanjirakul et al , 2007 ) إن معاملة ثمار الشليك والتوت بعد الحصاد أدى إلى الحفاظ على الثمار من التلف الميكروبي وزيادة في مضادات الأكسدة وتحسين نوعية الثمار ، كما وجد ( Gonzalez et al , 2003 ) في دراسة على ثمار الباباظ *Carica papaya* L. بعد الحصاد وجدوا إن تعطيس الثمار بحامض الجاسمونيك قلل من معدل التلف المايكروبي في الثمار. كما درس ( jin et al , 2006 ) على ثمار الخوخ ووجد هنالك انخفاض معنوي في معدل الفقد بالوزن ومعدل التلف المايكروبي عند تعطيس الثمار قبل الخزن بحامض الجاسمونيك وكانت أفضل نتيجة تركيز 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> ، كما وجد ( Wangle et al , 2008 ) إن معاملة ثمار التوت *Rubus sp* قبل الخزن بحامض الجاسمونيك إلى انخفاض معنوي في معدل الفقد بالوزن و محتوى الثمار من الفينولات الكلية وانخفاض معدل التنفس وانخفاض تركيز الايثيلين في الثمار ، كما درس ( Siboza et al , 2014 ) تأثير حامض الساليليك والجاسمونيك والتداخل بينهما على خزن ثمار الليمون الحامض صنف يوريكا وحصل على نتائج معنوية في تقليل النسبة المئوية للتفسخ وتقليل النسبة المئوية للإضرار الفسلجية وزيادة تركيز صبغة الكاروتين .

الهدف الرئيسي من هذه الدراسة هو تحسين صفات ثمار الليمون الحامض المحلي الفيزيائية والكيميائية والفسلجية من خلال التعطيس بحامض الساليليك وحامض الجاسمونيك والتداخل بينهما .

### المواد وطرائق العمل

أجري البحث في قسم البستنة وهندسة الحدائق - كلية الزراعة والاهوار - جامعة ذي قار للموسم الزراعي 2016 - 2017 بهدف دراسة تأثير تعطيس الثمار بحامض الساليليك بثلاثة تراكيز هي ( 0 ، 1 ، 2 ) ملي مول.لتر<sup>-1</sup> وحامض الجاسمونيك بثلاثة تراكيز ( 0 ، 10 ، 20 ) ملي مول.لتر<sup>-1</sup> والتداخل بينهما ، إذ، تم جلب 85 كغم

من ثمار الليمون الحامض المحلي المطعم على أصل النارنج من محافظة كربلاء - محطة كربلاء لإنتاج الحمضيات المصدقة ، وبعد ذلك استبعدت الثمار المصابة والمتضررة ، حيث كان صافي الثمار 81 كغم ، بعدها غسلت الثمار بالماء المقطر المعامل بالأوزون (RO) ثم تركت الثمار حتى تجف تماما ثم قسمت إلى 3 مجاميع كل مجموعة تشمل 27 كغم وهي تمثل مكرر ثم قسمت ثمار كل مكرر إلى 9 مجاميع وزن الواحدة 3 كغم وهي تمثل وحدة تجريبية ، ثم عوملت كل وحدة تجريبية بإحدى المعاملات التسع التي تمثل التوليفات بين مستويات عوامل التجربة بعد ذلك وضعت الثمار في أكياس من البولي أثلين الأبيض المثقب بواقع 16 ثقب لكن كُيس وكانت مساحة الثقب 1 سم<sup>2</sup> ، بعدها خزنت الثمار على درجة حرارة 5 ± 1 م ولمدة 45 يوم .

تحضير محلول حامض السالسلينك

أذيب كل تركيز من حامض السالسلينك على انفراد في 1مل من كحول الايثانول حتى تمت الإذابة بصورة كاملة بعد ذلك يكمل الحجم إلى لتر باستخدام الماء المقطر ( Ahmed et al , 2015 ) .

تحضير محلول حامض الجاسمونيك

أذيب كل تركيز من حامض الجاسمونيك على انفراد في 1مل من كحول الايثانول حتى تمت الإذابة بصورة كاملة بعد ذلك يكمل الحجم إلى لتر باستخدام الماء المقطر ( Ahmed et al , 2015 ) .  
وبعد انتهاء فترة الخزن تم دراسة الصفات الآتية .

1. النسبة المئوية للفقد بالوزن : حسبت وفق المعادلة الآتية

وزن الثمار قبل الخزن - وزن الثمار بعد الخزن

$$\text{النسبة المئوية للفقد بالوزن} = \frac{\text{وزن الثمار قبل الخزن} - \text{وزن الثمار بعد الخزن}}{\text{وزن الثمار قبل الخزن}} \times 100 \text{ ( حسن ، 2004 )}$$

2. النسبة المئوية للتلف المايكروبي : عدت الثمار تالفة بمجرد ظهور أي إصابة مايكروبية عليها وتم حساب النسبة المئوية للتلف المايكروبي كما في المعادلة :

وزن الثمار المصابة في المعاملة الواحدة

$$\text{النسبة المئوية لتلف} = \frac{\text{وزن الثمار المصابة في المعاملة الواحدة}}{\text{الوزن الكلي لثمار المعاملة}} \times 100 \text{ ( حسن ، 2004 )}$$

3- محتوى قشور الثمار من الفينولات الكلية : ملغم/100غم قشور قدرت الفينولات الكلية حسب طريقة وذلك باستعمال جهاز UV/vis spectrophotometer وعلى الطول الموجي 765 nm ( Slinkard and Singleton , 1977 )

4- النسبة المئوية للإضرار الفسلجية: تم عزل الثمار المتضررة بالإضرار الفسلجية عند النهاية الساقية للثمرة Stem End والتي كانت مساحة الضرر فيها بحدود أو تزيد عن اسم و اعتبرت هذه الثمار غير صالحة من الناحية المظهرية والتسويقية (Edwards وآخرون، 1994)

$$\text{النسبة المئوية للأضرار الفسلجية} = \frac{\text{وزن الثمار المتضررة بالإضرار الفسلجية في المعاملة}}{\text{الوزن الكلي للمعاملة}} \times 100$$

5- معدل سرعة التنفس : حسب سرعة التنفس للثمار باستعمال طريقة الحيز المغلق Closed system كما ورد في (العاني ، 1985 ) وقدرت على وفق المعادلة الآتية

$$\text{mg CO}_2 \backslash \text{kg lhr} = \text{mg CO}_2 \times \frac{1}{\text{wt. ( kg )}} \times \frac{1}{\text{hr}}$$

إن الوزن الجزيئي لـ CO<sub>2</sub> = 44 = 2 × 16 + 12

عدد ملغرامات CO<sub>2</sub> الناتجة من عملية التنفس = عدد الأوزان المكافئة من القاعدة المتفاعلة × 22

الوزن المكافئ لـ CO<sub>2</sub> = 44 مقسوما على 2 = 22

$$\text{mg Co}_2 = \text{NO. of equivalent of NaOH reacting} \times 22$$

6- النسبة المئوية لزيت الطيار في قشور ثمار : تم استخلاص الزيت الطيار من قشور الثمار بطريقة الاستخلاص بالمذيبات العضوية الطيارة التي وصفها كل من حسين (1981) وأبو زيد (1992) باستعمال المذيب العضوي البتروليوم أيثر (البترول الأثيري) مع بعض التحويرات و حُسبت النسبة المئوية للزيت الطيار حسب معادلة

وزن الزيت الناتج (ملغم)

$$\text{النسبة المئوية للزيت الطيار (\%)} = \frac{100 \times \text{وزن العينة المأخوذ منها (ملغم)}}{\text{وزن الزيت الناتج (ملغم)}}$$

( Guenther ، 1972 )

7. تقدير صبغة الكاروتين: تم تقدير صبغة الكاروتين من وزن 1 غم من قشرة الثمار وأذيبت بحجم معلوم من الأسيتون 80 % حتى زوال اللون ثم رشح المستخلص بورق ترشيح وأكمل الحجم إلى 100 مل بالاسيون 80% ثم اخذ منة 5 مل وكمل إلى 50 مل بالأسيتون 80% وأضيف له كاربونات الكالسيوم لمنع هدم الصبغات وتمت القراءة في جهاز Spectrophotometer بطول موجي nm. 663 و nm 645 و تم حساب تركيز الصبغة من المعادلة الآتية .

$$D \times V \times f \times 10$$

$$\text{Carotenoids mg/100g} = \frac{\text{وزن العينة المأخوذ منها (ملغم)}}{\text{وزن الزيت الناتج (ملغم)}} \times 10$$

2500

where

D = absorbance at 450 nm in 1 cm cell

V = volume of the original extract in ml.

f = dilution factor

2500= average extinction coefficient of the pigments.

( 1986 ,Sridhar و Mahadevan )



نفذت كتحجربة عامليه بحسب التصميم العشوائي الكامل CRD وبتلاتة مكررات و بعاملين الأول حامض السالسيك بتلاتة تراكيز هي ( 0 , 1 , 2 ) مول.لتر<sup>-1</sup> والثاني هو حامض الجاسمونيك بتلات تراكيز هي ( 0 , 10 , 20 ) مول.لتر<sup>-1</sup> ، وتمت مقارنة المتوسطات حسب اختبار أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 5 % وأستعمل البرنامج الجاهز Genstat في التحليل الإحصائي ( الراوي وخلف الله ، 2000 ) .

### النتائج والمناقشة

جدول ( 1 ) تأثير حامض السالسيك وحامض الجاسمونيك في النسبة المئوية للفقد بالوزن لثمار الليمون الحامض

المحلي . *Citrus limon* L .

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1		
1.83	1.24	1.37	2.88	0
1.30	1.10	1.30	1.51	10
1.19	1.10	1.15	1.32	20
	1.14	1.27	1.90	معدل تأثير تركيز حامض السالسيك
	الجاسمونيك = 0.42 حامض السالسيك = 0.42			أقل فرق معنوي
	التداخل = 0.84			LSD (0.05)

تشير النتائج في جدول 1 إلى إن معدل الفقد بالوزن يقل بزيادة تركيز حامض السالسيك حيث كانت أفضل النتائج التي تم الحصول عليها عند التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> حيث بلغ معدل الفقد بالوزن 0/01.14 بينما كانت أكثر نسبة فقد بالوزن عند التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> بلغت 1.90 0/0 وقد يعود السبب كون حامض السالسيك يعمل على تقليل عملية النتح ويقلل من معدل التنفس حيث يعمل على غلق الثغور وبالتالي يقل معدل الفقد بالوزن وهذا يتفق مع ماذكره (( Zhang و Zheng ، 2004 ) في الماندرين و ( Rehab ، 2013 ) في الخوخ والذين ذكروا إن معاملة الثمار قبل الخزن بحامض السالسيك يعمل على تقليل معدل الفقد بالوزن ، كما توضح نتائج نفس الجدول إن

هنالك فروق معنوية عند المعاملة بحامض الجاسمونيك حيث نجد إن معدل الفقد بالوزن يقل بزيادة تركيز حامض الجاسمونيك وقد يعود السبب كون حامض الجاسمونيك يعمل على زيادة التمثيل الحيوي داخل الثمرة ويقلل من عملية النتج وهذا يتفق مع مذكره ( Wangle et al , 2009 ) في الخوخ و ( Siboz et al , 2014 ) في الليمون الحامض (يورিকা ) و ( jin et al , 2006 ) في الخوخ ، ومن نتائج نفس الجدول نجد إن هنالك تداخلات معنوية بين حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك حيث بلغ أقل معدل للفقد بالوزن عند التداخل 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك حيث بلغ 0/01.10 وقد يعود السبب إلى الفعل التعاوني للعامل الأول والعامل الثاني في التجربة ، في حين بلغ أعلى معدل للفقد بالوزن عند التداخل 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك و 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك حيث بلغت 2.88 0/0 عند الثمار المغطسة بالماء المقطر فقط

جدول ( 2 ) تأثير حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك في النسبة المئوية للتلف المايكروبي في ثمار الليمون الحامض المحلي . *Citrus limon L*

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسليك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1	0	
3.16	3.01	3.14	3.35	0
2.56	2.99	3.10	3.22	10
2.56	2.00	2.55	3.13	20
	2.66	2.93	3.23	معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
الجاسمونيك = 0.20 حامض السالسليك = 0.20 التداخل = 0.44				أقل فرق معنوي LSD (0.05)

توضح نتائج جدول 2 إن لحامض السالسليك تأثير معنوي في النسبة المئوية للتلف المايكروبي حيث وجد إن أقل نسبة تلف عند التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> بلغت 2.66 0/0 في حين كانت أعلى نسبة تلف عند التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> بلغت 3.23 0/0 وقد يعود السبب إلى الدور الذي يلعبه حامض السالسليك في تقليل الإصابة بالفطريات والبكتريا وهذه النتائج تتفق مع مذكره ( Barakat et al , 2015 ) في البرتقال و ( Mirdehghan et al , 2014 ) في الرمان و ( wang وآخرون ، 2006 ) في الخوخ . كما تشير نتائج نفس الجدول إن النسبة المئوية للتلف المايكروبي تقل بزيادة تركيز حامض الجاسمونيك حيث وجدت أقل نسبة تلف عند التركيز 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> بلغت 2.56 0/0 في حين كانت أعلى نسبة تلف عند التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> بلغت 3.16 0/0 وقد يعود السبب إلى الدور الذي يلعبه حامض الجاسمونيك في تقليل الإصابة بالفطريات والبكتريا وهذا يتفق مع مذكره ( Yao و Tan ، 2005 ) في

الكرز و ( jin et al , 2006 ) في الخوخ والذين ذكروا إن معاملة الثمار قبل الخزن بحامض الجاسمونيك تعمل على تقليل النسبة المئوية للتلف المايكروبي ، كما إن للتداخل الثنائي بين عاملي التجربة تأثير معنوي على تقليل النسبة المئوية للتلف المايكروبي حيث بلغ أعلى معدل للفقد بالوزن عند التداخل 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك و 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك حيث بلغت 3.35 0/0 في حين بلغ اقل معدل للتلف المايكروبي عند التداخل 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك بلغ 0/0 2.00 وقد يعود السبب إلى الدور التعاوني الذي يلعبه العاملين في تقليل النسبة المئوية للتلف المايكروبي وهذا يتفق مع ما ذكره ( Ahmed et al , 2015 ) .

جدول ( 3 ) تأثير حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك في محتوى قشور الثمار من الفينولات الكلية ملغم/100غم في ثمار الليمون الحامض المحلي . *Citrus limon L* .

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسليك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1	0	
162.59	155.13	162.55	170 .11	0
162.10	156.22	162.10	167.99	10
160.99	156.55	160.14	166.01	20
	155.26	161.59	168.03	معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	الجاسمونيك = 1.36 حامض السالسليك = 1.36 التداخل = 2.72			اقل فرق معنوي LSD (0.05)

توضح نتائج جدول 3 إن هنالك فروق معنوية في محتوى الثمار من الفينولات الكلية حيث أعطى التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك اقل تركيز من الفينولات الكلية بلغت 155.26 ملغم/100غم في حين أعطى التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> أعلى تركيز من الفينولات الكلية في الثمار بلغت 168.03 ملغم/100غم وقد يعود السبب كون حامض السالسليك يعمل زيادة مضادات الأوكسدة في الثمار مثل ( Peroxidase (POD و Polyphenoloxidase (PPO) مما يؤدي إلى قلة محتوى الثمار من الفينولات الكلية وهذه النتائج تتفق مع ما ذكره ( Zeng et al , 2006 ) في المانكو حيث وجد إن هنالك انخفاض معنوي في محتوى الثمار من الفينولات الكلية وهذا يتفق ايضا مع ما ذكره ( Tareen et al , 2012 ) في الخوخ ويتفق أيضا مع ( shafiee et al , 2010 ) في الشليك ، كما تشير نتائج نفس الجدول إن لزيادة تركيز حامض الجاسمونيك تأثير معنوي في خفض محتوى الثمار من الفينولات الكلية حيث أعطى التركيز 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> اقل تركيز من الفينولات الكلية بلغت 160.99 ملغم/100غم في حين أعطى التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> أعلى تركيز من الفينولات الكلية في الثمار بلغت 162.59 ملغم/100غم وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته ( Yao و Tan ، 2005 ) في الكرز . كما توضح نتائج جدول 3 إن للتداخل الثنائي بين عاملي التجربة تأثير معنوي

على تقليل محتوى الثمار من الفينولات الكلية وقد يعود السبب إلى الدور التعاوني الذي يلعبه عاملي التجربة في تقليل محتوى الثمار من الفينولات الكلية وهذا يتفق مع مذكره ( Ahmed et al , 2015 ) والذي ذكر إن معاملة ثمار الكريب فروت بحامض السالسليك و الجاسمونيك قبل الخزن يعمل على تقليل تركيز الفينولات في قشور الثمار .

جدول ( 4 ) تأثير حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك في النسبة المئوية للإضرار الفسلجية في ثمار الليمون

الحامض المحلي . *Citrus limon* L .

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسليك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1	0	
8.97	8.00	8.14	10.77	0
7.58	7.11	7.22	8.42	10
7.12	6.13	7.17	8.08	20
	7.08	7.51	9.09	معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	الجاسمونيك = 1.35 حامض السالسليك = 1.35 التداخل = 3.70			اقل فرق معنوي LSD (0.05)

تشير النتائج في جدول 4 إلى إن النسبة المئوية للإضرار الفسلجية تقل بزيادة تركيز حامض السالسليك حيث كانت أفضل النتائج التي تم الحصول عليها عند التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت النسبة المئوية للإضرار الفسلجية 7.08 0/0 بينما كانت أكثر نسبة للإضرار الفسلجية عند التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت 9.09 0/0 وقد يعود السبب في ذلك كون حامض السالسليك له دور مهم في تقليل إصابة الثمار بالإضرار الفسلجية من خلال دورة البارز في تنظيم الفعالية الحيوية والفسلجية داخل الخلايا حيث يقلل من تسرب الماء والمواد الذائبة ويحافظ على الضغط الانتفاخي للخلية وهذا يتفق مع ( Popova و Yordanova ، 2007 ) ، ( Yang et al ، 2012 ) كما تشير النتائج في نفس الجدول إن النسبة المئوية للأضرار الفسلجية قلت بزيادة تركيز حامض الجاسمونيك حيث كانت أفضل النتائج التي تم الحصول عليها عند التركيز 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت النسبة المئوية للإضرار الفسلجية 7.12 0/0 بينما كانت أكثر نسبة للإضرار الفسلجية عند التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت 8.97 0/0 وقد يعود السبب كون حامض الجاسمونيك له دور مهم في تقليل إصابة الثمار بالإضرار الفسلجية من خلال دورة البارز في تنظيم الفعالية الحيوية والفسلجية داخل الخلايا حيث يقلل من تسرب الماء والمواد الذائبة ويحافظ على الضغط الانتفاخي للخلية ( Yordanova و Popova ، 2007 ) و ( Yang et al ، 2012 ) و تبين نتائج نفس الجدول إن هنالك تداخلات معنوية بين عوامل التجربة و كانت اقل نسبة للإضرار الفسلجية تحصل عليها عند التداخل 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك و 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك حيث بلغت 6.13 0/0 وقد يعود هذا إلى الفعل التعاوني بين عوامل التجربة

وهذا يتفق مع ما ذكره ( Siboza et al , 2014 ) بينما كانت أعلى نسبة مئوية للإضرار الفسلجية في الثمار المغطسة بالماء المقطر فقط .

جدول ( 5 ) تأثير حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك في معدل التنفس ملغم CO<sub>2</sub> /كغم ساعة في ثمار الليمون الحامض المحلي . *Citrus limon L*

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسليك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1	0	
7.63	7.01	7.14	8.75	0
6.24	6.11	6.21	6.42	10
5.48	5.11	5.55	5.78	20
	6.07	6.30	6.98	معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
	الجاسمونيك = 1.30 حامض السالسليك = 1.30 التداخل = 3.44			اقل فرق معنوي LSD (0.05)

توضح نتائج جدول 5 إن المعاملة بحامض السالسليك أدت إلى انخفاض معنوي في معدل تنفس الثمار حيث لوحظ انخفاض معدل التنفس بزيادة تركيز حامض السالسليك حيث أعطى التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> اقل معدل لتنفس الثمار بلغ 6.07 ملغم CO<sub>2</sub> /كغم ساعة في حين أعطى التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل لتنفس الثمار بلغ 6.98 ملغم CO<sub>2</sub> /كغم ساعة وقد يعود السبب كون حامض السالسليك يؤجل إنتاج الاثيلين كما يعمل على زيادة مضادات الأكسدة في الثمار كما يعمل على تأجيل الشيخوخة ، و قد يعزى إلى إن ثمار الليمون الحامض غير كلايمكتيرية وهذا يتفق مع ما ذكره ( Barakat et al, 2015 ) في البرتقال كما تتفق هذه النتائج في إطارها العام مع ( Zheng and Zhang 2004 ) في دراسته على ثمار الماندرين كما تتفق هذه النتيجة مع ( wang and Li 2008 ) ، كما توضح نتائج جدول 5 إن المعاملة بحامض الجاسمونيك أدت إلى انخفاض معنوي في تنفس الثمار حيث نلاحظ انخفاض معدل التنفس بزيادة تركيز حامض الجاسمونيك حيث أعطى التركيز 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> اقل معدل لتنفس الثمار بلغ 5.48 ملغم CO<sub>2</sub> /كغم ساعة في حين أعطى التركيز 0 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> أعلى معدل لتنفس الثمار بلغ 7.63 ملغم CO<sub>2</sub> /كغم ساعة وقد يعود السبب كون حامض الجاسمونيك يؤجل إنتاج الاثيلين كما يعمل على زيادة مضادات الأكسدة في الثمار وقد يعزى ذلك إلى كون ثمار الليمون الحامض غير كلايمكتيرية وهذا يتفق مع ما توصل إليه ( Wangle et al, 2009 ) في الخوخ كما توضح نتائج جدول 4 إن للتداخل الثنائي بين عاملي التجربة تأثير معنوي على تقليل معدل تنفس الثمار حيث أعطى التداخل المتكون من 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك و 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك اقل معدل للتنفس بلغ 5.11 ملغم CO<sub>2</sub> /كغم ساعة وقد يعود السبب إلى الدور التعاوني الذي يلعبه عاملي التجربة في تقليل معدل تنفس الثمار ، في حين كان أعلى معدل للتنفس عند الثمار المغطسة بالماء المقطر فقط .

جدول ( 6 ) تأثير حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك في النسبة المئوية للزيت في قشرة ثمار الليمون الحامض المحلي المحلي . *Citrus limon L*

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسليك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1	0	
0.37	0.41	0.39	0.31	0
0.46	0.49	0.49	0.42	10
0.54	0.60	0.53	0.51	20
	0.50	0.47	0.41	معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
الجاسمونيك = 1.30 حامض السالسليك = 1.30 التداخل = 3.44				أقل فرق معنوي LSD (0.05)

تشير النتائج في جدول 6 إلى إن النسبة المئوية للزيت الطيار تزداد بزيادة تركيز حامض السالسليك حيث كانت أفضل النتائج التي تم الحصول عليها عند التركيز 2 ملي مول لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت النسبة المئوية للزيت الطيار 0/0 0.54 بينما كانت أقل نسبة مئوية عند التركيز 0 ملي مول لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت 0/0 0.41 وقد يعود السبب في ذلك كون حامض السالسليك له دور مهم في زيادة تركيز مركبات الايض الثانوي ومنها الزيوت الطيارة وهذا يتفق مع ( Siboz et al , 2014 ) في الليمون الحامض ( يوريكا ) و ( Ahmed et al , 2015 ) في الكريب فروت . كما تشير نتائج نفس الجدول إن النسبة المئوية للزيت ازدادت بزيادة تركيز حامض الجاسمونيك حيث كانت أفضل النتائج المستحصل عليها عند التركيز 20 ملي مول لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت النسبة المئوية للزيت 0/0 0.54 بينما كانت أقل نسبة مئوية للزيت عند التركيز 0 ملي مول لتر<sup>-1</sup> حيث بلغت 0/0 0.37 وقد يعود السبب في ذلك كون حامض الجاسمونيك له دور مهم في زيادة مركبات الايض الثانوي داخل الخلايا ومنها الزيوت الطيارة ( Siboz et al , 2014 ) في الليمون الحامض ( يوريكا ) و ( Ahmed et al , 2015 ) في الكريب فروت و تبين نتائج الجدول إن هنالك تداخلات معنوية بين عوامل التجربة و كانت أقل نسبة تحصل عليها عند التداخل 20 ملي مول لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك و 2 ملي مول لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك حيث بلغت 0/0 0.60 في حين كانت أقل نسبة للزيت الطيار عند الثمار المغطسة بالماء المقطر فقط بلغت 0/0 0.31 وقد يعود هذا إلى الفعل التعاوني بين عوامل التجربة .

جدول ( 7 ) تأثير حامض السالسليك وحامض الجاسمونيك وتداخلتهما في محتوى الثمار من الكاروتينين mg/100g في ثمار الليمون الحامض المحلي . *Citrus limon L*

معدل تأثير تركيز حامض الجاسمونيك	تركيز حامض السالسليك ملي مول لتر <sup>-1</sup>			تركيز حامض الجاسمونيك ملي مول لتر <sup>-1</sup>
	2	1	0	
12.93	13.52	13.14	12.15	0
13.26	14.11	13.27	12.42	10
15.48	16.11	15.55	14.78	20
	14.58	13.98	13.11	معدل تأثير تركيز حامض السالسليك
الجاسمونيك = 1.35      حامض السالسليك = 1.35 التداخل = 2.70				أقل فرق معنوي LSD (0.05)

تشير نتائج جدول 7 إن هنالك تأثير معنوي لحامض السالسليك في محتوى الثمار من الكاروتينين حيث تفوق التركيز 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> على معاملة المقارنة وأعطى أعلى معدل لصبغة الكاروتين في الثمار بلغ 14.58 ملغم/100غم في حين لم يتفوق معنوياً على التركيز 1 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> وقد يعود السبب كون حامض السالسليك يعمل على زيادة تكوين صبغة الكاروتين في ثمار الليمون الحامض المحلي وهذا يتفق مع ما ذكره (Ahmed et al , 2015) في الكريب فروت ( Zhang و Zheng ، 2004) في الماندرين ( Brarakat et al ، 2015 ) في البرتقال . كما تشير نتائج نفس الجدول إن هنالك تأثير معنوي لحامض الجاسمونيك في محتوى الثمار من الكاروتينين حيث تفوق التركيز 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> على معاملة المقارنة وأعطى أعلى معدل لصبغة الكاروتين في الثمار بلغ 15.48 ملغم/100غم ، في حين لا توجد فروق معنوية بين التركيزين 0 و 10 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> وقد يعود السبب كون حامض الجاسمونيك يعمل على زيادة تكوين صبغة الكاروتين في الثمار وهذا يتفق مع ما ذكره (Ahmed et al ، 2015) في الكريب فروت . كما تشير نتائج نفس الجدول إن هنالك تداخلات معنوية بين تراكيز عاملي التجربة حيث تفوق التداخل المتكون 2 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض السالسليك و 20 ملي مول.لتر<sup>-1</sup> من حامض الجاسمونيك و أعطى أعلى معدل لصبغة الكاروتينين بلغ 16.11 ملغم/100غم وهذا يتفق مع ما ذكره (Ahmed وآخرون ، 2015) وقد يعود هذا إلى الفعل التعاوني لعاملي التجربة ، بينما كانت أقل نسبة للكاروتين عند الثمار المغطسة بالماء المقطر فقط .

#### المصادر

- أبو زيد، الشحات نصر (1992). النباتات العطرية ومنتجاتها الزراعية والدوائية . الدار العربية للنشر والتوزيع . القاهرة ص.473 .

- الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (2000) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي ، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر ، جامعة الموصل - العراق .
- العاني، عبد الإله مخلف . (1985) . فسلجة الحاصلات البستانية بعد الحصاد. مطبعة جامعة الموصل. العراق.
- حسين، فوزي طه قطب (1981).النباتات الطبية زراعتها ومكوناتها. دار المريخ للطباعة والنشر ، الرياض /السعودية.
- حسن ، احمد محمد ( 2004 ) . تأثير موعدي القطف والتغطيس بالماء الحار مع المبيدات الفطرية والتشميع في تخزين ثمار البرتقال المحلي. رسالة ماجستير.كلية الزراعة.جامعة بغداد.العراق.
- Ahmed . w , Saeed . A, Liaquat . A , Imatiaz. H 2015 Effects of pre-harvest spray of salicylic (SA) and methyl jasmonate (MeJA) on the phytochemicals and physiological changes during the storage of grapefruit Cv. ray ruby International Journal of Biosciences IJB ISSN: 2220-6655 (Print) 2222-5234 (Online)
- Barakat , M.R. Abeer, T. Mohsen and Azhar, A.A. Mohamed 2015 Effect of Some Natural Oils and Salicylic Acid onFruit Quality of Valencia Orange During Storage .
- Bal , E . and Cellk , S . 2010 . The effects of postharvest treatments of Salicylic Acid and Potassium permanganate on the storage of Kiwi fruit *Bulgarian Journal of Agricultural Science, 16* (No 5) 2010, 576-584 Agricultural Academy .
- Cheong, J.J. and Choi Y.D. , .2003. Methyl jasmonate as a vital substance in plants. *Trends in Genetics ,19* (7) :409-413.
- Chanjirakul, K.; Wang, S. Y.; Wang, C. Y.; Siriphanich, J. 2007 Natural volatile treatments increase free-radical scavenging capacity of strawberries and blackberries. *J. Sci. Food Agric* 2007, 87, 1463-1472.
- Eman, A.A.A. and Magd , A.A., 2006. Effect of some oil emulsions and wax treatment on prolonging storage period of Washington navel orange fruits and its volatile components. *Journal of Applied Sciences Research, 2*(7): 405-417.
- Edwards, M.; S. Predebon,; M. Dale, and G. Buchanan, 1994. The effect of cold disinfestations treatment on the quality of Washington 'Navel' oranges in Sunraysia. *Aust. J. Expr. Agri., 34*: 515-519.
- Gonzalez-Aguilar GA, Buta JG, Wang CY. 2003. Methyl jasmonate and modified atmosphere packaging (MAP) reduce decay and maintain post-harvest quality of Papaya Sunrise. *Postharvest Biology Technology* 28, 361-370.
- Foschi, R., Pelucchi , C., Dal Maso, L., Rossi, M., Levi, F., Talamini, R., Bosetti, C., Negri, E., Serraino , D., Giacosa , A., Franceschi, S., La Vecchia, C. (2010). Citrus fruit and cancer risk in a network of case-control studies. *Canc. Caus. Contr., 21*(2), 237-242.
- Guenther, E.S. 1972 .Essential oils .R.E. Krieger Publishing Company . Huntington ,New York:pp.18.

- Han, T., Y. Wang, L. Li. and X. Ge. 2003. Effect of exogenous salicylic acid on postharvest physiology of peaches. *Acta Hort.*, 628: 383–389.
- Jin, P., Zheng, Y.H., Gao, H.Y., Cheng, C.M., Chen, W.X., Chen, H.J., 2006. Effects of methyl jasmonate treatment on fruit decay and quality in peaches during storage at ambient temperature. *Acta Hort.* 712, 711–716.
- Khademi, Z ; Ahmad , E. 2013 . Ershad Postharvest Application of Salicylic Acid Improves Storability of Peach(*Prunus persica*cv. Elberta) Fruits *International Journal of Agriculture and Crop Sciences*. Available online at [www.ijagcs.com\\_IJACS/2013/5-6/651-655](http://www.ijagcs.com_IJACS/2013/5-6/651-655) ISSN 2227–670X ©2013 IJACS Journal
- Mirdehghan, S.H. and Ghotbi , F.L. 2014 Effects of salicylic acid, jasmonic acid and calciumchloride on reducing chilling injury of pomegranate (*Punica granatum* L.) Fruit. *J. Agr. Sci. Tech.*, 16: 163–173.
- Mahadevan, A. and R. Sridhar, 1986. *Methods in physiological plant pathology*. Sivakanmi publication (Third Edition). Madras–India.
- Ozeker, E., 2005. Salicylic acid and its effects on plants. *E.U. Faculty of Agriculture J.*, 42 (1): 213– 223 (Tr).
- Peng, L. and Y. Jiang. 2006. Exogenous salicylic acid inhibit browning of fresh-cut Chinese water chestnut. *Food Chem.*, 94: 535–540.
- Popova, L.;Pancheva, T. and Uzunova , A. 1997 . Salicylic acid : Properties, Biosynthesis and physiological role. *Bulg. J. Plant Physiol.* 23:85–93.
- Rehab M. Awad 2013 . Effect of post–harvest salicylic acid treatments on fruit quality of peach cv. "Flordaprince" during cold storage. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 7(7): 920–927, 2013 ISSN 1991–8178
- Roberts W .G ; Gordon M . H. 2003. Determination of the total antioxidant activity of fruit and vegetables by a liposome assay. *Journal of Agriculture and Food Chemistry* 51, 1486–1493.
- Shafiee M, Taghavi TS, Babalar M. 2010. Addition of salicylic acid to nutrient solution combined with postharvest treatments (hot water, salicylic acid, and calcium dipping) improved postharvest fruit quality of strawberry. *Sci. Hort.* 124: 40–45.
- Slinkard K, Singleton VL. 1977. Total phenol analyses: automation and comparison with manual methods. *Am. J. Enol.*
- Siboz X I , Bertling I , Alfred OO , 2014 Salicylic acid and methyl jasmonate improve chilling tolerance in cold–stored lemon fruit (*Citrus limon*) *Journal of Plant Physiology* 171 (2014) 1722–1731.

- Tareen M ; J *et al*, 2010 effect of Salicylic acid treatment on storage life of peach fruit cv . flordaking *Pak. J. Bot.*, 44(1): 119–124,
- Wang . L ; Shaohua Li . 2008. Role of Salicylic Acid in postharvest physiology Fresh product 2008 Global science Books institute of botany Chinese Academy of science 100093, china .
- Wang, S. Y.; Bowman, L.; Ding, M.2008. Methyl jasmonate enhances antioxidant activity and flavonoid content in blackberries (*Rubus sp.*) and promotes antiproliferation of human cancer cells. *Food Chem.* 2008, 107, 1261–1269.
- Wang, L. Chen S, Kong W, Li S, Arch bold DD. 2006. Salicylic acid pretreatment alleviates chilling injury and affects the antioxidant system and heat shock proteins of peaches during cold storage" *Postharvest Biol. Technol.* 41:244–251.
- Yao HJ, Tan SP, Qin G, Liu Z. 2005. Effects of pre–and post–harvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of cherry fruit in storage. *Postharvest Biology Technology* 35, 253–262.
- Yang Z, Cao S, Zheng Y, Jiang Y.2012 Combined salicylic acid and ultrasound treatments for reducing the chilling injury on peach fruit. *J Agric Food Chem* 2012;60:1209–12.
- Yordanova R, Popova L. 2007. Effect of exogenous treatment with salicylic acid and methyl jasmonate on photosynthetic activity and antioxidant capacity of chilled wheat plants. *Gen Appl Plant Physiol* 2007;33:155–70.
- Zheng Y, Zhang Q. 2004. Effects of polyamines and salicylic acid postharvest storage of 'Ponkan' mandarin. *Acta Hort.* 632: 317–320.
- Zeng K, Cao J, Jiang W. 2006. Enhancing disease resistance in harvested mango (*Mangifera indica L. cv. Matisu*) fruit by salicylic acid".*J. Sci.Food Agr.*86:694–698.

Effect soaking in Salicylic acid and jasmonic acid in some physical ,  
chemical and physiological characteristics in citrus lemon  
fruit *Citrus limon* [ L.] Bürm

Ihsan . Ethbeab – college of agriculture – Department of Horticulture and  
landscape design

Abstract

This study was conducted in Horticulture Department – College of agriculture and Marshes – University of Dhi – Qar during 2016 –2017 . The aim of study was to evaluate the effect of dipping fruits in Salicylic acid with three concentration 0 , 1 , 2 mM.L<sup>-1</sup> and jasmonic acid with three concentration 0 , 10 , 20 mM.L<sup>-1</sup> . The experiment was a practical according to the Complete Randomized Design in factorial in three replicate . The fruit soaking in Salicylic acid and jasmonic acid then dry and storage 45 days on 5 ±1°C , After finish storage period measure some physical , chemical and physiological characteristics , After analysis data statistic superior concentration 2 mM.L<sup>-1</sup> Salicylic acid significant which give lesser percentage Weight loss , lesser percentage Microbial damage , lesser content from total phenol , lesser percentage Chilling injury , lesser respiration , higher percentage Volatile oil and higher concentration of carotene . 1.140/0 , 2.66 0/0 , 155.26 mg /100g , 7.08 0/0 , 6.07 mg CO<sub>2</sub>/Kgm , 0.50 0/0 , 14.58mg /100g on orderly , And Superior concentration 20 mM.L<sup>-1</sup> jasmonic acid significant in all studied characteristics and give 1.19 0/0 , 2.56 0/0 , 160.99 mg /100g , 7.12 0/0 , 5.48 mg CO<sub>2</sub>/Kgm , 0.54 0/0 , 15.48 mg /100g on orderly , And seem significant interaction between experiment of factors which superior interaction constituted from 2 mM.L<sup>-1</sup> Salicylic acid and 20 mM.L<sup>-1</sup> jasmonic acid in some characteristic (percentage Weight loss , percentage Microbial damage , percentage Chilling injury , respiration , percentage Volatile oil and fruit content of carotene) And seem significant interaction between experiment of factors which was superior interaction constituted from 2 mM.L<sup>-1</sup> Salicylic Acid and 0 mM.L<sup>-1</sup> jasmonic acid in total phenol and give 155.13 mg /100g .