

تأثير المعاملة بزيت الخروع وحليب التين والـ Diaminozide في نسبة التلف والصفات النوعية لثمار البرتقال المحلي (*Citrus sinensis* L.)

م. سميرة كاظم حميد كروف
كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة

الخلاصة :

أجريت هذه التجربة في كلية التربية للبنات / جامعة الكوفة لمعرفة تأثير معاملة ثمار النارنج المحلي بزيت الخروع تركيز (2 و 4) % والمادة الحليبية للتين (4 و 6) % والـ Diaminozide (500 و 750) ملغم/لتر في النسبة المئوية للتلف الفسلجي والفطري والتلف الكلي والنسبة المئوية لרטوبة القشرة والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في العصير ومحتوى الثمار من فيتامين C والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية/حموضة الثمار. خزنت الثمار بعد معاملتها لمدة ثلاثة أشهر ابتداء من 2008/11/15 بدرجة حرارة 5° م. أظهرت النتائج ان الثمار المعاملة قد تميزت معنوياً بانخفاض النسبة المئوية للتلف الفسلجي والفطري والتلف الكلي وزيادة النسبة المئوية لרטوبة القشرة والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في العصير ومحتوى الثمار من فيتامين C والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية/حموضة الثمار قياساً بمعاملة المقارنة. وقد تفوقت المعاملة زيت الخروع تركيز 4 % تقوفاً معنوياً على باقي المعاملات بإعطائها اقل النسب المئوية لأنواع التلف وأعلى النسب المئوية للصفات الأخرى المدروسة بعد ثلاثة أشهر من الخزن.

المقدمة :

تعود الحمضيات للعائلة السذابية Rutaceae التي تتميز بوجود غدد زيتية ذات رائحة عطرية خاصة تميزها عن بقية أنواع الفاكهة الأخرى وتظم هذه العائلة الكثير من الأجناس التي تنتشر في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية بين خطي عرض 40° شمال وجنوب خط الاستواء وأهمها الجنس *Citrus* الذي ينتمي إليه البرتقال (*Citrus sinensis* L.) ويعتبر الهند الموطن الاصلي للبرتقال (الخفاجي وآخرون ، 1990). تقدر المساحة المزروعة بالحمضيات في العالم نحو (490) مليون هكتار والإنتاج العالمي يقدر بـ (72310000) طن متري (FAO ، 1999). تعد الحمضيات من اشجار الفاكهة المهمة للاستهلاك المحلي في العراق اذ يبلغ عدد الاشجار المنتجة حوالي (11156000) شجرة والمساحة المزروعة (33.900) ألف دونم ومعدل إنتاج الشجرة الواحدة (27.3) كغم (المجموعة الإحصائية السنوية ، 2002). تحتل الحمضيات المرتبة الثانية بعد العنب في العالم من حيث الإنتاج وبشكل البرتقال 70.73 % من الإنتاج العالمي للحمضيات وتعتبر ثمارها ذات قيمة غذائية عالية اذ تعد مصدراً مهماً لفيتامين C ومجموعة فيتامين B وفيتامين A وكذلك على السكريات التي تكون نسبة (80 – 90) % من المواد الصلبة الذائبة الكلية إضافة الى احتوائها على الأحماض العضوية المهمة التي يسود عليها حامض الستريك كما تحتوي على العناصر المعدنية مثل الكالسيوم والفسفور والمغنسيوم والحديد والكبريت والصوديوم وتعد مصدراً مهماً للبكتين الذي يدخل في الكثير من الصناعات الغذائية (Mitra ، 1997). يستخرج من الأجزاء الخضرية والزهرية للحمضيات افخر أنواع الزيوت العطرية التي تدخل في صناعة العطور والمواد الغذائية و الطبية وصناعة الصابون (ابو زيد ، 1988). وعلى الرغم من الأهمية الاقتصادية والغذائية والطلب العالمي على ثمار الحمضيات الا ان الدراسات المتعلقة بها لازالت دون المستوى المطلوب في العراق ومن المعروف انه بالإمكان خزن ثمار الحمضيات لفترة طويلة نسبياً لما تتميز به من بطء الفعاليات الحيوية الفسلجية سواء كانت على الاشجار او المخزن المبرد (عسكر وآخرون ، 1987). لقد وجد بان للزيوت النباتية دوراً مهماً في تقليل الفقد بالوزن ونسبة التلف وسرعة التنفس وتحسين صفات الثمار النوعية حيث وجد السنبلي (1993) ان تغطيس ثمار البرتقال المحلي بزيت الذرة تركيز (2 و 4) % قد أدى الى تقليل نسبة التلف الفسلجي والفطري والمحافظة على صفاتها النوعية بعد ثلاث أشهر من الخزن بدرجة 5° م و رطوبة 80 – 85 % . وكذلك توصل الى نتيجة ذاتها (الاسدي ، 2004) عند تغطيس ثمار البرتقال المحلي بالمادة الشمعية Vapor-Grad تركيز 2 % و 4 % والمادة الحليبية للتين تركيز (20 و 30) % وخزنها لمدة ثلاث أشهر بدرجة 5° م. وبين Wample (2007) ان الـ Diaminozide من مثبطات النمو الصناعية التي تنتمي الى الـ Succinamic acid [butanedioic acid mono-2,2-dimethylhydrazide] وان معاملة ثمار التفاح صنف Delicious بثلاث تراكيز من الـ Diaminozide (200 , 300 , 400) ملغم/لتر وخزنها لمدة ستة أشهر بدرجة الصفر المئوي اعطت الثمار المعاملة اقل النسب للتلف الميكروبي وزيادة نسبة الـ T.S.S وفيتامين C وتقليل حموضة الثمار وتنفسها وبفروق معنوية قياساً بمعاملة المقارنة.

تهدف التجربة الى تقليل نسبة التلف الفسلجي والفطري والتلف الكلي وتحسين الصفات النوعية للثمار وذلك بمعاملة ثمار البرتقال المحلي بزيت الخروع والمادة الحليبية للتين ومثبط النمو Diaminozide وتحديد التركيز المناسب لهذه المواد وتحديد المدة الملائمة للخصن.

المواد وطرائق العمل :

تم جني 42 كغم ثمار برتقال في 2008/11/15 متماثلة بالحجم واللون وخالية من الاصابات المرضية والخدوش والجروح وقد تم معاملتها بمبيد البنليت بتركيز 1 غم/لتر للتخلص والوقاية من الاصابات الفطرية. قسمت الثمار الى سبع معاملات بوزن 6 كغم لكل معاملة وقد اعتبرت إحدى هذه المعاملات مقارنة . غطست المعاملات الستة الباقية كل على انفراد لمدة خمس دقائق بالمواد الآتية :

1- زيت الخروع تركيز 2 % . مصنع من قبل شركة سامراء للأدوية بتركيز 100% وأضيف منه 20 مل الى لتر

ليكون التركيز 2% وأضيف منه 40 مل الى لتر ليكون التركيز 4 % .

2- زيت الخروع تركيز 4 % .

3- المادة الحليبية للتين تركيز 4 % .

4- المادة الحليبية للتين 6 % . حيث جمعت المادة الحليبية من ثمار المحصول الثالث لصنف التين اسود دياالى بعد خروجها من حامل الثمرة المقطوفة واعتبر تركيزه 100 % .

5- الـ Diaminozide تركيز 500 ملغم/لتر .

6- الـ Diaminozide تركيز 750 ملغم/لتر .

قسمت ثمار كل معاملة من المعاملات السابقة الى ثلاث مكررات بوزن 2 كغم للمكرر الواحد ثم وضعت في أكياس بلاستيكية من البولي اثلين المتبقية ب 22 ثقب للكيس الواحد وبقطر 0.5 سم للثقب الواحد . خزنت الثمار بدرجة حرارة التلاجة لمدة ثلاثة أشهر ابتداء من 15/11/2008 نفذت الدراسة بتجربة عاملية (2 × 7) بثلاثة مكررات في تصميم تام التعشية (C.R.D) وقورنت المتوسطات الحسابية على أساس اقل فرق معنوي L.S.D. عند مستوى احتمال 5% (الراوي وخلف الله ، 2000) . وفي 2009/2/15 استخرجت الثمار وتم قياس الصفات الآتية :

1 - النسبة المئوية للثمار المصابة بالأمراض الفسلجية :

اعتبرت الثمرة مصابة بالضرر الفسلجي (SERB) Stem End Rind Breakdown عند ظهور البقع البنية على الطرف الساقى للثمرة كما اعتبرت مصابة بالضرر الفسلجي (RS) (Rind Stem) عند ظهور البقع البنية في اي مكان آخر على سطح الثمرة . وقد تم حساب هذه النسبة حسب المعادلة الآتية :

وزن الثمرة المصابة

$$\text{النسبة المئوية للثمار المتضرره فسلجياً} = \frac{\text{وزن الثمار الكلي}}{100} \times 100$$

وزن الثمار الكلي

2- النسبة المئوية للثمار المصابة بالأمراض الفطرية :

اعتبرت الثمرة تالفة بمجرد ظهور أي نوع من الاصابات الآتية :

مرض التعفن الأزرق الذي يسببه الفطر *Penicillium italicum* .

ومرض التعفن الأخضر الذي يسببه الفطر *Penicillium digitatum* .

ومرض التعفن الأسود الذي يتسبب من قبل *Alternaria citri* .

3 - النسبة المئوية للتلف الكلي :

تم حسابها على أساس الثمار المصابة بالإضرار الفسلجية والفطرية حيث وزنت هذه الثمار كما في الخطوة (2) (العاني ، 1985) .

4- النسبة المئوية للرطوبة القشرة : وتم حسابها من خلال وزن القشرة الجاف على وزن القشرة الرطب ثم ضرب الناتج في 100 (السنبل ، 1993) .

5- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة : حسبت من وزن العصير بعد التجفيف على وزن العصير قبل التجفيف و ضرب الناتج في 100 (الاسدي ، 2004) .

6- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة في العصير : حسبت من وزن العصير بعد الترشيح على وزن العصير قبل الترشيح و ضرب الناتج في 100 (Ranganna ، 1977) .

7 - محتوى الثمار من فيتامين C : تم حسابها بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع صبغة

2,6-dichlorophenolendophenol كما ورد في (Ranganna ، 1977) .

- 8 - النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية: تم قياسه بواسطة جهاز المكسر اليدوي Hand Refractometer
- 9- النسبة المئوية للحموضة الكلية: تم حسابها بتسحيح حجم معين من عصير الثمار مع قاعدة معلومة عيارية وباستخدام دليل الفينوفثالين على أساس ان الحامض السائد هو حامض الستريك طبقا لما ورد في Ranganna (1977) وحسب المعادلة الآتية:
- النسبة المئوية للحموضة الكلية = حجم القاعدة المسححة × عياريتها × الوزن المكافئ لحامض الستريك ×

100

حجم العصير المسحح

10- النسبة المئوية للحموضة / النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية : وحسبت من قسمة النسبتين وضرب الناتج $\times 100$.

النتائج والمناقشة :

1- النسبة المئوية للثمار المصابة بالأمراض الفسلجية (SERB + RS) .

يتضح من نتائج الجدول (1) ان تغطية ثمار البرتقال المحلي بتركيز زيت الخروع والمادة الحليبية للتين وال Diaminozide قد اثار معنويا في تقليل هذه النسب من التلف قياسا بمعاملة المقارنة التي سجلت اعلى نسبة مئوية للتلف بلغت (1.79 % ، 2.18 % و 1.86 %) مقارنة بأقل نسبه مئوية للتلف الفسلجي (0.55 ، 0.74 ، 0) % في معاملة زيت الخروع 4% واقل نسبه للتلف الفطري 0.09 % في معاملة المادة الحليبية للتين تركيز 6 %

ان انخفاض نسبه الأمراض الفسلجية (SERB + RS) نتيجة المعاملة بزيت الخروع يرجع الى عمل هذه المادة على تقليل نسبة الفقد بالوزن الذي يحصل من قشرة الثمار (الجبوري وآخرون ، 1995) . وكذلك تقليل سرعة تنفس الثمار وهذا يؤدي الى تقليل نسبة التلف (Roy ، 2008) . أما تقليل نسبة التلف الفطري نتيجة المعاملة بالمادة الحليبية للتين فقد يعود الى احتوائها على مواد مثبطة لنمو الفطريات وكذلك ربما تحتفظ بالمبيد الفطري وتأثيره في الأحياء المجهرية لأطول مدة زمنية ممكنة مما ينعكس على خفض نسبة التلف الفطري (الاسدي ، 2004) .

2- النسبة المئوية للتلف الكلي :

يستنتج من نتائج الجدول (1) ان اعلى نسبة تلف كلي كانت في ثمار المقارنة اذ وصلت الى 5.83% في نهاية مدة الخزن والتي اختلفت معنويا عن باقي المعاملات في حين انخفضت نسبة التلف الى أدنى مستوياتها 2.13% في الثمار المعاملة بتركيز 4% من زيت الخروع وهذه المعاملة لم تختلف معنويا عن معاملة التركيز الآخر من زيت الخروع والمادة الحليبية 2% ومعاملي المادة الحليبية للتين تركيزي 4 و 6 % بينما اختلفت معنويا عن معاملي Diaminozide تركيز 500 و 750 ملغم/لتر اللتان لم يصل الفرق بينهما الى حد المعنوية.

ان انخفاض نسبة التلف في الثمار نتيجة استعمال مواد مانعة للنتج يعود الى عملها في تكوين موازنة جديدة داخل الثمرة وحولها لكل من غازات الأوكسجين وثنائي اوكسيد الكاربون والاثلين إضافة الى زيادة نسبة الرطوبة في داخل الثمار مما سيؤدي فعل هذه العوامل مجتمعة او منفردة في الحد من نسبة تلف الثمار (Ho ، 1985) ، وكذلك ان عمل المادة الحليبية للتين قد يعود الى احتمال احتوائها على مواد مثبطة لنمو الفطريات وكذلك ربما تحتفظ بالمبيد الفطري فعلا وتأثيره في الأحياء المجهرية لأطول مدة زمنية ممكنة مما ينعكس على خفض نسبة التلف (الحميداوي و الاسدي ، 2007) .

وقد ذكر (Wample ، 2007) ان مركب Diaminozide يعمل على حماية النباتات من بعض الأمراض البايولوجية التي تسببها الفطريات والبكتريا وهذا له دور في تقليل نسبة التلف.

3- النسبة المئوية لرطوبة القشرة :

يتبين من النتائج المعروضة في الجدول (1) ان تراكيز المواد المستعملة ادت الى زيادة معنوية في معدل النسبة المئوية لرطوبة القشرة اذ حصلت معاملة زيت الخروع تركيز 4 % على اكبر معدل لهذه النسبة بلغت 73.98 % في حين كان أدنى معدل لها 73.30 % في ثمار المقارنة في نهاية مدة الخزن وان هناك فروقا معنوية بين المعاملات في هذه النسبة . ان حصول الثمار المعاملة بزيت الخروع على اكبر معدل للنسبة المئوية لرطوبة القشرة يعود الى ان الزيوت النباتية تعمل على تقليل فقد الرطوبة من قشرة الثمار اذ يشكل طبقة واقية حول القشرة وبذلك تحافظ القشرة على وزنها وسمكها ونسبتها المئوية (Roy ، 2008) . أما سبب المحافظة على هذه الصفات قياسا بمعاملة المقارنة نتيجة المعاملة بالمادة الحليبية للتين فيعود الى احتوائها على نسبة عالية من

المواد الصمغية والراتنجية التي تعمل كمادة مانعة للنتح وبذلك تقلل من الفقد الرطوبي من قشرة الثمار (الاسدي ، 2004).

الصفات المدروسة	للتلف الفسلجي SERB %	للتلف الفسلجي % RS	للتلف القطري %	للتلف الكلية %	لرطوبة القشرة %	للمواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة %	% للمواد الصلبة الذائبة في العصير	% محتوى الثمار من فيتامين C ملغم/مل عصير	نسبة الحموضة T . S . S
المعاملات									

وان تغطيس الثمار بالـ Diaminozide فانه يعمل على تقليل تنفس الثمار لكونه مضادا لعمل الاثلين وكذلك يؤدي الى تغير في تنظيم جدران الخلايا مما يؤثر في عمليتي التنفس والنتح وبذلك تحافظ الثمار على وزن قشرتها وسمكها ونسبتها المثوية (ابو زيد ، 2000).

5- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير وفيتامين C ونسبة الـ T.S.S /نسبة الحموضة الكلية:

ان معاملة ثمار البرتقال بتراكيز زيت الخروج والمادة الحليبية للتين والـ Diaminozide ادت الى حصول زيادة معنوية في محتوى الثمار من نسبة المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير وفيتامين C ونسبة الـ T.S.S. / الحموضة الكلية قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أدنى النسب اذ بلغت 12.90% و 5.81% و 53,46 ملغم / 100 مل عصير و 4,34 % في حين حصلت معاملة زيت الخروج بتركيز 4% على اعلى معدل لهذه المؤشرات (13,67% و 45، 7 % و 56.98 ملغم / 100 مل عصير و 5.43 %) ، على التوالي في نهاية مدة الخزن وباختلاف معنوي عن جميع معاملات التجربة الأخرى التي أعطت فيما بينها أيضا اختلافات معنوية الجدول (1).

إن سبب حصول معاملات زيت الخروج والمادة الحليبية للتين والـ Diaminozide على نسبه مرتفعة في محتوى الثمار من نسبة المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير وفيتامين C ونسبة الـ T.S.S. / الحموضة الكلية قياساً بمعاملة المقارنة يرجع إلى إن هذه المعاملات تؤدي إلى تقليل معدل سرعة التنفس وبالتالي قلة استهلاك هذه المواد من العصير خلال مدة الخزن (Mitra , 1997).

جدول (1) تأثير المعاملة بزيت الخروج والمادة الحليبية للتين والـ Diaminozide في النسبة المئوية للتلف

وتعين

الصفات الكيميائية لثمار البرتقال المحلي المخزنة لمدة ثلاثة أشهر .

4.34	53.47	5.81	12.90	73.30	5.83	1.86	2.18	1.79	المقارنة
5.19	56.61	6.77	13.61	73.85	2.51	0.70	0.95	0.86	زيت الخروع 2%
5.43	56.98	7.45	13.67	73.98	1.64	0.35	0.74	0.55	زيت الخروع 4%
4.61	55.47	6.56	13.25	73.62	2.78	0.20	1.45	1.13	حليب التين 4%
4.80	56.19	7.23	13.56	73.76	2.26	0.09	1.19	0.98	حليب التين 6%
4.39	54.75	6.48	13.19	73.59	4.66	0.77	1.84	1.57	Diaminozide 750مغم/لتر
4.64	55.50	6.94	13.24	73.65	4.12	0.56	1.57	1.39	Diaminozide 750مغم/لتر
0.03	0.23	0.03	0.11	0.09	1.12	0.20	0.32	0.18	L.S.D 0.05

التوصيات :

أوصي بمعاملة ثمار البرتقال المحلي بالتراكيز المستخدمة من زيت الخروع والمادة الحليبية للتين والـ Diaminozide إذ أدت إلى تقليل التلف الفسلي والفطري والكلبي وزيادة النسبة المئوية لרטوبة قشرة الثمار و محتوى الثمار من نسبة المواد الصلبة الذائبة وغير الذائبة ونسبة المواد الصلبة الذائبة في العصير وفيتامين C ونسبة الـ الحموضة الكلية T.S.S. وباختلافات معنوية قياساً بمعاملة المقارنة وذلك بعد ثلاثة أشهر من الخزن بدرجة حرارة 5°C.

المصادر

ابو زيد ، الشحات نصر. 1988. النباتات والإعشاب الطبية. منشورات دار البحار. بيروت.
 ابو زيد ، الشحات نصر. 2000. الهرمونات النباتية والتطبيقات الزراعية. الدار العربية للنشر والتوزيع. القاهرة.
 الاسدي ، علاء عباس علي. 2004. تأثير طريقة التبريد والمعاملة بالـ NAA وبعض المستخلصات النباتية في القابلية الخزن لثمار البرتقال المحلي. رسالة ماجستير. كلية الزراعة. جامعة الكوفة. العراق.
 الجبوري ، محمد قاسم ، صباح محمد جميل ومؤيد رجب العاني. 1995. تأثير شمع البرافين ودرجة حرارة الخزن على ثمار اللانكي المحلي. مجلة العلوم الزراعية العراقية. 26(2): 108-102.
 الخفاجي ، مكي علوان ، سهيل عطرة عليوي وعلاء عبد الرزاق محمد. 1990. الفاكهة المستديمة الخضرة. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد. العراق.
 الحميداي ، عباس محسن سلمان و علاء عباس الاسدي . 2007 . تأثير طريقة التبريد والمعاملة بالـ NAA ومستخلص الطرطع والمادة الحليبية للتين في القابلية الخزن لثمار البرتقال المحلي . مجلة جامعة بابل . 9 (3) : 152 – 161 .
 الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله. 2000. تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل. كلية الزراعة والغابات. العراق.
 السنبل ، علي عمار إسماعيل. 1993. دراسة بعض الظروف الملائمة لخزن ثمار البرتقال المحلي. رسالة دكتوراه. كلية الزراعة. جامعة بغداد. العراق.
 العاني ، عبد الإله مخلف. 1985. فسلة الحاصلات البستانية بعد الحصاد. جامعة الموصل. العراق.
 المجموعة الإحصائية السنوية. 2002. وزارة التخطيط. الجهاز المركزي للإحصاء. بغداد. العراق.
 عسكر ، حسن مريوش ، محمد قاسم الجبوري ، منهل نحش حامي وعبد الإله مخلف العاني. 1987. تأثير نوع العبوة ودرجة حرارة الخزن على الصفات الخزن لثمار البرتقال المحلي. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية. 6(3): 103-115.

Adams, P. and L. Ho. 1985. Two disorders but one cause. Grower. March. 21: 17-27.

F.A.O. 1999. Production year book. 115. Rome. F.A.O.

Mitra, S.K. 1997. Post harvest physiology and storage of tropical and sub-tropical fruits. CAB. INT. Nadia. West Bengal. India.

Ranganna, S. 1977. Manual of Analysis of fruit and vegetable products. Tata. McGraw Publishing Co. New Delhi.

Roy, S.K. 2008. Effect gibberellic acid and antitranspirant on storage of orange cultivar Valencia. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 95(3): 160-166.

Wample, R.L. 2007. Effect of Diaminozide on shelf-life of Delicious apples during cold storage. J. Hort. Sci. 65(2): 310-315.

Effect of treatment with Castor oil, Latex of fig and Diaminozide in the percentage of decay and quality characters of local *Citrus sinensis* L.

S.K. GROOF

College of Education for Girls / Kufa University

Abstract

An experiment was conducted in the College of Education for Girls / Kufa University to investigate the effect of treatment the fruits of local orange with two concentrations of all Caster oil (2 and 4)% , Latex of fig (4 and 6)% and Diaminozide (500 and 750)mg/L in percentage of fungal and physiological decay, total decay, percentage of moisture of peel, percentage of dissolve and not dissolved solid material in juice , fruit contents of vit. C , percentage of total dissolved solid material in juice and fruit acidity.

The fruits stored after treatment for three months from 15/11/2008 of 5C.

The result indicated that fruits of treatment gave a significant decrease in fungal and physiological decay and , total decay and increase percentage of moisture of peel, percentage of dissolve and not dissolved solid material in juice , contain of fruits from C vitamin , percentage of total dissolved solid material in juice and fruit acidity compared with control treatment .Treatment with 4% gave a significant increase that gave the lowest percentage to all kind of decay and the highest percentage with other studied parameters after 3 months from storage.