تحديد بعض مؤشرات الجودة لثمار الليمون الحامض أضاليا بأغلفة حيوية من السكريات المتعددة

الدكتور علي علي[1]

م. حنان عبد الكريم عيسى[2]

الملخص

هدف هذا البحث إلى دراسة تأثير التغطيس بمحاليل من السكر المتعدد محضرة من الهلام النباتي لكل من نبات الألوفيرا وبذور الكتان على خصائص جودة ثمار الليمون أضاليا(Citrus Limon, L) أثناء فترة التخزين على درجة الحرارة C°(4) ورطوبة نسبية (85-90%) لمدة ثمانية أسابيع.

تمت معاملة الثمار بمحاليل التغطيس المحضرة من هلام الألوفيرا الممدد (1:1) مضافا له عدة تراكيز من مسحوق هلام الكتان(% 0.5 ، 0.05) ، إضـافة للتغطيس بهلام الألوفيرا الممدد (1 : 1) لوحده ، بحيث أجريت التجربة وفق التصميم العاملي كامل العشوائية ، تم قياس بعض مؤشرات الجودة مثل معدل النقص بالوزن والمحتوى من المواد الصلبة الكلية والحموضة المعايرة و رقم PH كل 15 يوم. بينت النتائج وجود تأثير معنوي لعملية التغطيس بهلام الألوفيرا ومسحوق هلام الكتان على كافة المؤشرات المدروسة ، وقد أظهرت ثمار الليمون أضاليا المعاملة بهلام الألوفيرا الممدد (1 : 1) لوحده نسبة منخفضة من مسحوق هلام الكتان (0.05%) أفضل النتائج لجميع اختبارات الجودة المقاسـة ، ولذا يمكن اقتراحها كمادة تغطية فعالة للمحافظة على جودة الأضاليا أثناء التخزين المبرد له بحيث تزيد من فترة صلاحيته وعمره التخزيني .

الكلمات المفتاحية: الليمون أضاليا(Citrus Limon, L) ،الألوفيرا ، هلام الكتان ، فترة الصلاحية.

---

[1]أستاذ مساعد في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

[2] طالبة ماجستير في قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، جامعة تشرين، اللاذقية، سوريا.

1. المقدمة:

تتبع الحمضيات العائلة السذبية Rutaceae التي تتميز بوجود الغدد الزيتية، وتتركز زراعة الحمضيات في المنطقة الساحلية (طرطوس – اللاذقية) وهي تحتل المرتبة الأولى بين الزراعات في المنطقة الساحلية من حيث الأهمية الاقتصادية، إذ يعمل فيها ما يقارب 50000 أسرة ويضاف إليهم مئات الآلاف ممن يساعدونهم في عمليات الخدمة المختلفة والقطاف والنقل و التسويق وغيرها. وهناك ميزة هامة تتعلق بزراعة الحمضيات وهي أن أكثر من 90 % منها محصورة في السهول الساحلية وعلى سفوح الجبال حتى ارتفاع 150 متر.[1]

وإذا اعتبرنا أن معدل استهلاك الفرد من الحمضيات في سورية 50 كغ سنوياً نجد أنه يوجد لدينا أكثر من 150 ألف طن فائض عن حاجة الاستهلاك المحلي. يعني هذا وجود عجز في قدرة الأسواق المحلية على استيعاب كامل الإنتاج وهذا العجز في التسويق يحمل المزارع خسارة كبيرة نتيجة تكدس إنتاجه في الأسواق، ويحرم المستهلك من جهة أخرى من الاستفادة من هذه الثمرة ذات الفائدة الغذائية والصحية العالية بما تحتويه من فيتامينات وخاصةً فيتامين C والكثير من الأملاح المعدنية الضرورية لجسم الإنسان.[2]

لهذه الأسباب كانت ضرورة البحث عن حل للاستفادة من هذه الكميات، فكانت فكرة التخزين المبرد للفائض ضمن شروط حرارة ورطوبة خاصة بكل صنف وطرحه في الأسواق في الأوقات المناسبة، وبهذه الطريقة يتم الحفاظ على كامل الإنتاج والاستفادة منه.

ولثمار الحمضيات قيمة غذائية عالية لاحتوائها على العناصر المعدنية والفيتامينات، حيث تستهلك ثمارها طازجة كما تدخل في صناعة العصير، وتستخدم في إنتاج المرملاد والمربيات، وتلبي ثمار الحمضيات احتياجات الجسم اليومية من الكالسيوم والحديد والنحاس، وينصح بإعطاء الأطفال عصير البرتقال ابتداءً من الأسبوع الثالث من العمر وذلك بشكل مخفف، حيث يساعد على ظهور الأسنان في وقت مبكر، ومن الجدير ذكره أن تناول برتقالة واحدة يومياً كافٍ لسد حاجة الجسم من فيتامين C[3].

كما أن لثمار الحمضيات أهمية طبية كبيرة إذ يستفاد من عصيرها في تحسين مقاومة الجسم لأمراض البرد المختلفة شتاءً، ولها تأثير علاجي مضاد لمرض الأسقربوط وفقر الدم وتصلب الشرايين وداء النقرس وغيرها، كما أن عصير البرتقال ينبه إفراز كل من العصارات المعوية والمرارة والكبد [4].

<u>والهدفان الرئيسان من تطبيق تكنولوجيا ما بعد القطاف على أي محصول بستاني هما:</u>

أولاً: إطالة عمر الثمار إلى أطول فترة ممكنة مع المحافظة على جودة المحصول من حيث المظهر العام، القوام، الطعم والقيمة الغذائية.

ثانياً: تقليل الفقد الذي يحدث في الثمار خلال فترة التداول ابتداءً من مرحلة الإنتاج حتى تصل إلى المستهلك.

<u>والأسباب الرئيسية للتخزين هي:</u>

- ضعف أسواق التصريف في فترة نضوج الثمار.

- إطالة فترة إمداد الأسواق بالثمار وخاصة خارج الموسم.
- انتظار ارتفاع الأسعار.
- فساد الثمار وفقدان نسبة كبيرة منها..

ولعلّ أهم الأساليب المتّبعة في حفظ ثمار الخضار والفاكهة "التبريد"على درجات حرارة منخفضة بهدف السيطرة على عمليات النتح، التبخر، التنفس، والنمو إضافةً إلى إيقاف نمو ونشاط الأحياء الدقيقة المسبّبة للفساد ، ويجب الإشارة إلى أن جميع الطرق والمعاملات الأولية لا يمكن أن تعوِّض عن عملية التخزين المبرَّد بل تشكّل عاملاً مساعداً في تحسين العملية التخزينية وزيادة كفاءتها، فعلى سبيل المثال إن تنظيم نسب الغازات في جو المَخزن أو المعاملات الكيميائية المطبّقة على الثمار أثناء التخزين أو التشميع هي معاملات غير فعّالة بدون التبريد.

وقد ركزّت العديد من الدراسات على أهمية تغطيس الفاكهة بمحاليل قابلة للأكل للمحافظة على الخصائص الحسية والتكنولوجية وتحسين القدرة التخزينية والتسويقية للثمار المخزّنة ومن بعض هذه الدراسات استخدام الكيتوزان لتغطيس الحمضيات مما يقلل الإصابات الفطرية ويحافظ على متانة الثمار ولزيادة عمرها التخزيني ما أمكن[9].

2. أهمية البحث وأهدافه:

2-1 أهمية البحث:

تتعرض ثمار الفاكهة والخضار بعد قطافها إلى تغيرات فيزيوكيميائية عديدة تؤثر بمجملها على جودة الثمار وفترة تخزينها، ومن أهم هذه التغيرات التي تطرأ على الثمار أثناء تخزينها هي فقد الماء بسبب النتح، حيث تحتوي معظم الفاكهة والخضار على 80 –95 % ماء وأثناء تخزينها تفقد قسم من رطوبتها بسبب ظاهرة النتح مما يسبب عدة أضرار منها ذبول و كرمشة الثمار، وتصبح أقل قابلية للتسويق كما ينخفض وزنها عند البيع و تنخفض قيمتها الغذائية، كما يؤدي الذبول إلى تقليل مقاومة الأنسجة لنمو الكائنات الحية الدقيقة الممرضة وزيادة حساسية الأنسجة للأضرار الفيزيولوجية مثل ضرر البرودة[5].

وتعتبر عملية التنفس من أهم العمليات التي تقوم بها الثمار وهي مازالت على النبات الأم أو بعد قطافها وتخزينها، حيث أن التنفس هو عملية أكسدة للمواد العضوية المخزنة في الأنسجة وتحويلها إلى مواد بسيطة لتوفير الطاقة اللازمة لتكوين المواد المختلفة والقيام بالأعمال الحيوية، ويصحب عملية التنفس فقد جزء من المحتويات العضوية، وبالتالي فإن معدل التنفس يعتبر مقياساً هاماً لمدى قدرة

الثمار والخضار على التخزين، ويعتبر التنفس مقياساً لسرعة التفاعلات التي تحدث في خلايا الثمار، وكلما زادت سرعة التنفس دل ذلك على سرعة هذه التفاعلات الحيوية ويدل ذلك على أن هذه الثمار يصعب تخزينها لمدة طويلة وأنها سريعة التلف والعكس صحيح، وبما أن معدل تنفس الثمار يزداد بارتفاع الحرارة وينخفض بانخفاضها، لذلك يجب تبريد الثمار إلى أخفض درجة حرارة ممكنة لا تسبب حدوث أضرار التبريد. ولكل نسيج أو ثمرة بستانية درجة حرجة أقل منها يحدث الضرر ومقدار هذا الضرر يتوقف على نوع النسيج ودرجة نضجه ودرجة الحرارة والفترة الزمنية التي تتعرض لها. ونتيجة تعرض الثمار الحساسة لأضرار التبريد ومنها الحمضيات تحدث تغيرات غير عكسية في حالة التعرض لأضرار التبريد لفترة طويلة ومنها سوء التلوين، التنقر أو التبقع، الانهيار الداخلي أو المائي، الذبول، البقع الزيتية والإصابة بالأمراض [5].

كما تتعرض الثمار أثناء تخزينها إلى تغيرات في تركيبها الكيميائي ومن أهم هذه التغيرات: تغيرات في المواد الكربوهيدراتية، اللبيدات، المواد البكتينية، الأحماض العضوية، الصبغات، المركبات الفينولية والفيتامينات [5].

ومن مميزات هلام الالوفيرا (Aloeverabarbadensis) الذي يعد واحداً من أفضل مواد التغطية القابلة للأكل والآمنة من الناحية البيولوجية المستخدمة للعديد من التطبيقات الغذائية بسبب قدرته على تشكيل العلاف وقابليته للتحلل الحيوي . السكريات المتعددة في الهلام تشكل حاجزا طبيعيا للرطوبة والأكسجين والتي تعد العوامل الرئيسية لتدهور الفاكهة والخضار [10] ، وبالتالي يقوم هذا الحاجز بالتحكم بالشدة التنفسية للثمار وتأخير عملية النضج ويمنع من فقدان الرطوبة ويؤخر الاسمرار الأنزيمي ويحافظ على المتانة.

كما استخدم هلام بذور الكتان (cilageseedMuLin) لتشكيل غلاف قابل للأكل أو محلول تغطيس لحفظ الجبن والسمك وبعض الثمار الطازجة أو المقطعة مثل الخيار والبطيخ و الفريز مع مركبات أخرى ذات قدرة مضادة للميكروبات مثل الكيتوزان [11-12] .

2-2 أهداف البحث:

تأثير التغطية بهلام الألوفيرا الممدد (50 %) مع تراكيز مختلفة من العامل المثخن المحضر من مسحوق هلام الكتان في المحافظة على جودة تمار الليمون الحامض أثناء تخزينها المبرد و مراقبة التغيرات خلال التخزين المبرد .

3- مواد البحث وطرائقه:

3-1- المواد المستخدمة:

3-1-1- ثمار الليمون الحامض (أضاليا)

أجريت الدراسة على ثمار صنف من أصناف الليمون الحامض مأخوذة من بستان واحد خاضع لعمليات زراعية واحدة (تسميد – ري – تقليم). (علماً أن المزرعة التي تم أخذ العينات منها هي مزرعة خاصة توجد في قرية عين شقاق التابعة لمنطقة جبلة في محافظة اللاذقية).

تم اختيار صنف أضاليا وتم اختيار أشجار من الصنف بأعمار متقاربة دخلت مرحلة الاستثمار الاقتصادي، والثمار التي تم اختيارها للتجربة هي ثمار درجة أولى خالية من الأضرار الميكانيكية والإصابات الفطرية، وقطفت بمرحلة النضج الفيزيولوجي (الثمار كاملة الحجم ذات لون أخضر غامق). ثم تم فرز الثمار وتدريجها لتكون بنفس الحجم واللون والجودة، ثم غسلت وتركت لتجف، ثم قسمت الثمار إلى ستة مجموعات، تمهيدا لتغطيسها بالمحاليل المحضرة، وقد تم إجراء البحث في كلية الزراعة، جامعة تشرين.

3-1-2- أوراق الألوفيرا:تم الحصول على أوراق الألوفيرا المقطوفة حديثا بطول (40-60cm) وعمرها حوالي (3-4) سنوات من محافظة اللاذقية.

3-1-3- بذور الكتان:تم الحصول على بذور الكتان ذات اللون البني الغامق المتوفرة في السوق المحلية في محافظة اللاذقية.

3-2تحضير محاليل التغطيس:

3-2-1-تحضير هلام الألوفيرا:

غسلت الأوراق الطازجة للألوفيرا (Aloe verabarbadensis) وفصلت القاعدة مع إزالة الأشواك على الجانبين ، وتم فصل القشرة عن اللب بواسطة سكين حادة ، ثم فصل اللب بعناية بواسطة ملعقة ، ليتم تجنيسه بالخلاط عند درجة حرارة الغرفة لمدة (10 min) دقائق للحصول على الهلام الخام (crude gel) الذي تم وزنه ثم ترشيحه لفصل الألياف باستخدام قطع قماشية . ومن أجل التنقية تم خلطه مع الفحم الفعال مل (0.1g / 100ml) ، ثم الترشيح تحت التفريغ باستخدام قمع بوخنر وورق الترشيح ذي الرقم (4) للحصول على الهلام النقي (puregel) . ومن أجل الثباتية ومنع الاسمرار أضيف حمص الليمون بمعدل (4.6 – 4.5 L / g) وحمض الاسكوربيك بنسبة (2-1.9 g/l) للوصول لقيمة رقم الحموضة ضمن المجال (3.5 -3 : pH) ، تم القيام ببسترة الهلام

عند درجة الحرارة (89 ° C) لمدة (1– 2min) ، ثم تبريد الهلام مباشرة إلى درجة الحرارة (5 ° C) وحفظه في أوعية ملونة محكمة الإغلاق في البراد لحين الاستخدام [13] .

3–2–2– تحضير مسحوق هلام بذور الكتان :

أخذت كمية من بذور الكتان وغسلت بالماء ، ثم مزجت مع الماء المقطر الساخن (درجة حرارته 85 ° C) بنسبة (1:13 w/v) لمدة (3hrs) مع التحريك المستمر باستخدام الخلاط الرقمي المزود بسخان من النوع (DigitalHotplatestirrer , LMS – 2003D LabTech) ، ثم فصلت البذور بالترشيح تحت التفريغ باستخدام قمع بوختر مع منخل (40 mesh –) ، بعد ذلك تم ترسيب الهلام الناتج بالإيثانول (98 %) بنسبة (2 : 1 v/v) عند درجة الحرارة (4 ° C) لمدة ساعة ، ثم فصل الهلام الناتج بالطرد المركزي باستخدام مثقلة (NF800 , NUVE , Turkey) عند سرعة دوران)4100(rpmلمدة (20)min ، ثم جفف الهلام الناتج بفرن من النوع (Oven FN500 , nive , Turkey) عند درجة الحرارة (50 ° C) لمدة (12hrs) ، ثم طحن ونخل عبر منخل (0.5 mm) ، ثم حفظ في أكياس من البولي إيثيلين ضمن المبرد الزجاجي لحين الاستخدام ، بحسب الطريقة المتبعة من قبل الباحث (Tabibloghmany) وزملاؤه [14] .

3–2–3–تغطيس الثمار :

تم تغطيس ثمار الليمون الحامض أضاليا بمحاليل التغطيس المكونة من هلام الألوفيرا الممدد (50 %) مضافاً له مسحوق هلام الكتان بنسب مختلفة وفق التالي :

العينة (a) المغطسة بالمحلول (هلام الألوفيرا(50 %) + مسحوق هلام الكتان (٧ / 0.5 W %))

العينة (b) المغطسة بالمحلول (هلام الألوفيرا(50 %) + مسحوق هلام الكتان) ٧ / 0.05 W % ( )

العينة (c) المغطسة بالمحلول (هلام الألوفيرا(50 %))

العينة (f) الشاهد لثمار الأضاليا بدون تغطيس .

تم تغطيس الثمار لمدة دقيقة واحدة بالمحاليل السابقة ، ثم تركت لتجف تماماً بدرجة حرارة الغرفة مع استخدام مروحة لتسريع عملية التجفيف، وتركت العينة F كشاهد بدون تغطيس ، ثم عبئت في صناديق بلاستيكية ووضعت بغرفة التبريد عند الدرجة (4) C° ورطوبة نسبية (% 85-90) لمدة ثمانية أسابيع ، مع إجراء الاختبارات عليها كل أسبوعين

3-3 الخصائص الفيزيائية المدروسة:

3-3-1 تحديد نسبة الفقد الطبيعي بالوزن%:(Weight Loss Percentage)

يحصل الفقد الطبيعي بوزن الثمار نتيجة تعرّضها لفقد الرطوبة بالتبخر أو النتح، ويترافق ذلك مع فقد في محتويات الثمار وتحسب نسبة الفقد بالوزن وفق العلاقة التالية: [15].

نسبة الفقد بالوزن% =(وزن الثمار في بداية التخزين- وزن الثمار عند أخذ القياس/وزن الثمار في بداية التخزين)100

W%= A-B/B*100

حيث أن:

A: الوزن الأولي للثمار (كغ).

B: وزن الثمار عند أخذ القياس (كغ).

تم وزن الثمار الطازجة حديثة القطاف فور إحضارها إلى المخبر وتقدير نسبة الفقد بالوزن لثمار الشاهد و الثمار المعاملة خلال فترة التخزين، من خلال تحديد مجموعة من الثمار (15 ثمرة لكل معاملة) وأخذ القراءات بشكلٍ دوري حتى انتهاء مدة التخزين التي استمرت شهرين، بحيث يكتب على كل ثمرة رمز لمتابعة وزنها كل ثلاثة أو أربعة أيام.

3-3-2تقدير نسبة المواد الصلبة الكلية(T.S.S)%:(Total Soluble Solids)

ثم تقطيع خمسة ثمار من كل معاملة إلى شرائح طولية (من بداية الثمرة لنهايتها) ، ثم طحنها وتجنيسها باستخدام خلاط (mixer) ، وقياس نسبة البريكس(% Brix) للعصير الناتج باستخدام ريفراكتوميتر يدوي عند درجة الحرارة (20 ° C) وذلك منذ بداية التخزين ، بحيث يؤخذ القياس كل 4 أيام للثمار الشاهد والمعاملة ، أخذ (3) مكررات لكل قراءة حسب (AOAC ، 2005)[16]

3-4الخصائص الكيميائية المدروسة:

3-4-1تقدير الحموضة القابلة للمعايرة ورقم الحموضة (Titratable acidity% and PH):

أُخذ 10غ من لب الثمار وتم مزجها مع 40مل من الماء المقطر بالخلاط ، رُشِّح العصير الناتج وتم قياس رقم الحموضة باستخدام (PH meter)، ثم معايرته باستخدام ماءات الصوديوم (0.1N) حتى الوصول لدرجة (PH=8.2)، وسجل الحجم المستهلك من العصير وحساب المتوسط الحسابي لثلاثة مكررات خاصة بكل معاملة وتسجيل النتيجة كنسبة مئوية على أساس المكافئ الغرامي لحمض الماليك لكل 100غ من الوزن الطازج (%)[17].

3-5 التحليل الإحصائي Statistical Analysis:

تمت الدراسة الإحصائية للنتائج باستخدام تحليل التباين (ANOVA) وفق التصميم العاملي من الدرجة الثانية كامل العشوائية (2 CompletelyRandomizedDesign CRD) باستخدام برنامج CO Stat . تم التعبير عن النتائج على أساس المتوسط الحسابي للمكررات + الانحراف المعياري ، وتم مقارنة الفروق المعنوية بين المتوسطات مستوى وثوقية (0.05) = LSD.

4- النتائج والمناقشة:

4-1 تحديد نسبة الفقد الطبيعي بالوزن%:

يعد النقص بالوزن مؤشراً هاماً لجودة الثمار بعد القطاف، ويحدث بشكل أساسي نتيجة فقد الماء بعملية النتح (transpiration) وخسارة احتياطي الكربون بعملية التنفس [18] . تم قياس الوزن للعينات بعد التغطيس مباشرة وقياس معدل النقص بالوزن (% ΔW) أسبوعيا خلال فترة التخزين ، كما هو موضح بالجدول(1)

جدول (1) نسبة الفقد الطبيعي بالوزن% لثمار الليمون الحامض صنف (اضاليا) أثناء التخزين المبرّد.

الفترة / المعاملة	بداية التخزين	بعد 15 يوم	بعد شهر	بعد45 يوم	بعدشهرين	المتوسط	
الشاهد	0	3.26	6.1	9.34	12.35 a	7.737	$LSD_{0.05}$ = 0.327
العينة (a)	0	2.85	5.15	8.19	11.18 b	6.848	
العينة (b)	0	2.77	4.81	7.56	9.32 c	6.043	
العينة (c)	0	2.75	4.62	6.75	8.76 c	5.67	
المتوسط	0	2.908	5.173	7.961	10.402	$LSD_{0.05}$=0.802	
	$LSD_{0.05}$= 0.401						

يلاحظ من خلال الجدول(1) ازدياد معدل النقص بالوزن تدريجيا لجميع العينات أثناء التخزين عند درجة الحرارة C(4) والرطوبة النسبية (% 85–90) عند مستوى وثوقيه ($P\leq 0.05$) ، وقد بينت الدراسة الإحصائية للنتائج وجود تأثير معنوي لكل من زمن التخرين وعملية التغطيس على معدل النقص بالوزن لثمار الأضاليا ، ويرجع هذا النقص بالوزن إلى ظاهرة الجفاف أو انتقال الماء من سطحها المكشوف إلى الهواء المحيط ، بحيث تتعلق نسبة الفقد بالماء بالفرق في الرطوبة بين المنتج والوسط المحيط ، كما يعود النقصبالوزن إلى العمليات البيوكيميائية التي تحصل في المنتجات الحية، والتي تعد عملية التنفس الشكل الظاهري لها ، حيث يتم خلالها تحطم المركبات العضوية وخسارة ذرات الكربون على شكل جزيئات غاز ($2CO$) و اطلاق بخار الماء إلى الوسط المحيط ويسمى هذا الفقد عادة بالفقد الطبيعي [19].

بينت النتائج بأن أخفض قيمة لمعدل نقص الوزن كانت العينات أضاليا(b) و(c) ، حيث بلغت بنهاية التخزين(9.32 – 8.76) للأضاليا(b ، c) على الترتيب ، بينما كانت للشاهد (12.35) % من .

المعروف بأن عملية التغطيس بمحاليل قابلة للأكل تشكل غلافا رقيقا على سطح الثمار قد يخفض من معدل النقص بالوزن [3726] أو يزيده [20] ، وذلك وفقا لنوع الغلاف ونوع الفاكهة التي يطبق عليها ، ويفسر انخفاض معدل النقص بالوزن للعينات (b ، c) ، بأن عملية تغطيس ثمار الليمون الحامض(أضاليا) بجل الألوفيرا(v/ v% 50) لوحده ، أو مع نسبة منخفضة من العامل المثخن (0.05 %) ، قد ساهمت في تشكيل حاجز خفض من انتقال بخار الماء للوسط الخارجي بفعل الخاصية الهيجروسكوبية(hygroscopic) لهلام الالوفيرا(امتصاص الرطوبة من الوسط المحيطوالتي تعود للسكريات المتعددة الداخلة في تركيبه بشكل اساسي [21]،. وهذايتفق مع النتائج السابقة من مع العديد من الدراسات حول التأثير الإيجابي لجل الألوفيرا في خفض معدل النقص بالوزن الحاصل على أنواع أخرى من الثمار ، مثل ثمار البابايا [22] ، وعنب المائدة المخزن بالتبري [32] ، والكرز الحلو [23] ، والتفاح بنوعيه (GrannySmith) و (RedChief) [24]

الفترة / المعاملة	بداية التخزين	بعد 15 يوم	بعد شهر	بعد 45 يوم	بعد شهرين	المتوسط	

كما تبين النتائج أنه بنهاية فترة التخزين (8أسابيع)، كان معدل النقص بالوزن للعينات (أضاليا.C, B ، A) أعلى منه للشاهد (أضاليا $P < 0.05$) (F) ، وكانت أعظم قيمة له هي (% 11.18) للعينة المغطاة بنسبة اكبر من هلام الكتان (أضاليا A) . ويمكن تفسير النتائج السابقة بأن وجود النسب الأعلى من العامل المثخن(v/ 0.5 % w) للعينة اضاليا Aقد ساهمت في تغيير خصائص الحاجز المتشكل بين الثمار والوسط المحيط ، وزادت من سماكته ، مما وجه عملية التنفس لتصيح لا هوائية ، على نحو زاد من سرعة التفاعلات البيوكيميائية ، وزاد بالتالي معدل النقص بالوزن ، وهذا يتفق مع دراسة قام بها الباحث (Hossein – Farahi) وزملاؤه حول تأثير التغطيس بتراكيز مرتفعة من الكيتوزان على معدل النقص بالوزن لثمار الفاكهة[25] ، كما يتفق مع دراسات أخرى أدي فيها التغطيس بمحاليل قابلة للأكل إلى زيادة معدل النقص بالوزن لثمار الخوخ و الدراق المعاملة [20] .

3-4تقدير نسبة المواد الصلبة الكليةTSS%:

تعود الزيادة في نسبة المواد الصلبة الكلية في الثمار خلال النضج وأثناء التخزين إلى فقد الماء (dehydration) الذي يسبّب تركيز كميتها في العصير الخلوي، وإلى حلمهة السكريات المتعددة (Akhtar*et al.*, 2010).

جدول (2) تغيرات نسبة TSS% لثمار الليمون الحامض صنف (أضاليا) أثناء التخزين المبرّد.

	7.87	**8.5 ba**	**8.3**	**8**	**7.9**	**7.7**	**الشاهد**
$LSD_{0.05}$= 0.174	**8**	**8.6 ba**	**8.4**	**8.1**	**7.9**	**7.7**	العينة (a)
	8.05	**8.3ab**	**8.1**	**7.9**	**7.8**	**7.7**	العينة (b)
	8.13	**8.2 ab**	**8.1**	**7.9**	**7.8**	**7.7**	العينة (c)
$LSD_{0.05}$= 0.571		**8.225**	**8.075**	**7.9**	**7.775**	**7.7**	**المتوسط**
		$LSD_{0.05}$= 0.236					

الأحرف المفردة تدل على وجود فروق معنوية والأحرف المجتمعة تدل على عدم وجود فروق معنوية.

نلاحظ من الجدول (2) ارتفاعاً تدريجياً في نسبة المواد الصلبة المنحلة بالنسبة لجميع المعاملات وطوال فترة التخزين التي دامت ثلاثة أشهر ، بلغت نسبة المواد الصلبة الكلية(% TSS) لثمار الليمون أضاليا قبل التغطيس (% 7.7) وقد ازدادت معنويا أثناء التخزين للعينات (a ,b ,c ,f) ، بينما كانت الزيادة غير معنوية إحصائيا للعينات الأضاليا(b ،c) . بنهاية التخزين المبرد وصلت نسبة (%TSS) للشاهد (% 8.5) ، وقد ازدادت نسبتها إحصائيا بشكل أكبر ($P\leq 0.05$) للعينات (أضاليا**a**) حيث بلغت (% 8.6) وذلك بنهاية الأسبوع الثامن للتخزين ، وفي المقابل فقد ازدادت نسبة المواد الصلبة الكلية(% TSS) زيادة بسيطة وغير معنوية إحصائيا ($P\leq 0.05$) للعينات (أضاليا C) حيث سجلت نسبة (% 8.2) بنهاية التخزين .

وكما هو ملاحظ من النتائج السابقة فإن تغطيس ثمار الأضاليا بجل الألوفيرا مع نسب مختلفة من العامل المثخن كان له أثرا مختلفا على الزيادة في نسبة المواد الصلبة الكلية في عصير الثمار ، يمكن تفسير الزيادة البسيطة في المحتوى من المواد الصلبة الكلية للعينات (أضاليا C ، أضالياb) ، بأن الأغلفة المتشكلة من جل الألوفيرا مع أو بدون نسبة بسيطة من عامل التثخين (% 0.05) قد ساهمت في تشكيل طبقة رقيقة على سطح الثمار ، بطأت من عمليات الهدم وبالتالي ساهمت في تخفيض الفقد بالماء وكذلك عمليات التحلل للسكريات المتعددة (مثل النشاء و البكتين) لسكريات بسيطة والتي تحدث بفعل النشاط الأنزيمي ضمن الثمار ، وهذا يتفق مع الدراسة التي أجراها الباحثان (Tripathi&Dubey) على ثمار التوت المغطسة بالألوفيرا ، حيث كانت الزيادة في نسبة (% TSS) للثمار الشاهد أعلى منها للثمار المعاملة بحل الألوفيرا[36] . وفي المقابل فإن عدم وجود فرق معنوي في قيمة (% TSS) بين العينة (أضاليا**a**) والشاهد ، يتفق بدوره مع الدراسة التي قام بها الباحث (Guillen) وزملاؤه لدى تغطيس كل من الخوخ (SantaRosa) و النكتارين (RedHeaven)بجل الألوفيرا بنوعيه (A. veragel , A. arborescensgel) ثم حفظ الثمار ضمن الشروط (85 % : RH , 20C : T) لمدة 6 أيام ، حيث ازدادت نسبة المواد الصلبة الكلية بعد الحفظ ، إلا أنه لم يكن هناك أي فرق معنوي بين الثمار المغلفة والثمار الشاهد بقيمة الـ (% TSS) [26] .

كما يتفق مع دراسة أخرى أشارت إلى عدم وجود فروقات معنوية في نسبة المواد الصلبة الكلية بين ثمار البرتقال الشاهد والثمار المعاملة بجل الألوفيرا ضمن شروط التخزين (% RH , 12 ° C : 85T) بعد نهاية فترة التخزين [27] .

ومن جهة ثانية فإن ارتفاع قيمة (% TSS) للعينات (أضاليا b) مقارنة مع الشاهد بنهاية التخزين ، دليل على تقدم عملية النضج ضمن الثمار والناتجة في الغالب عن سماكة الغلاف المتشكل حول الثمار ، وهذا يتوافق مع دراسات أخرى ازدادت فيها نسبة المواد الصلبة المنحلة للثمار المعاملة بنسبة أكبر من الشاهد ، كما هو الحال لثمار الخوخ نوع " Giant , cv المعامل بالكيتوزان [28] ، وكذلك ثمار الدراق [29] .

ويمكن تفسير ذلك بتحوّل السكريات المتعددة إلى سكريات أبسط حيث يوجد ارتباط وثيق بظاهرة الكلايمكيترك ونسبة المواد الصلبة الذائبة في الثمار المخزّنة، ويعود ذلك إلى التحلل المائي للنشا إلى سكريات أبسط وتفكّك البكتين و الهيميسيللوز الموجود ضمن الجدر الخلوية وهذا يتّفق مع [30](Javanmardi and Kubota, 2006).

4-4تقدير الحموضة القابلة للمعايرة:

تنخفض الحموضة الكلية تدريجيا مع استمرار عملية النضج للثمار ، ويعود انخفاض الحموضة الكلية (% TA) إلى استهلاك المركبات المسؤولية عن الحموضـة كركازة في عمليات الاستقلاب الحيوية الخاصة بالتنفس، حيث يتم تحويلها لسكريات بسيطة .

الفترة / المعاملة	بداية التخزين	بعد 15يوم	بعد شهر	بعد 45يوم	بعد شهرين	المتوسط	
الشاهد	5.53	5.37	5.2	5.01	4.75 b	5.05	$LSD_{0.05}$ = 0.215
العينة (a)	5.62	5.54	5.48	5.3	5.13 ab	5.35	
العينة (b)	5.6	5.55	5.5	5.43	5.3a	5.42	
العينة (c)	5.57	5.52	5.5	5.46	5.37a	5.45	
المتوسط	5.58	5.495	5.42	5.3	5.16	$LSD_{0.05}$ = 0.527	
	$LSD_{0.05}$ = 0.264						

جدول (3) تغيرات نسبة الحموضة الكلية% لثمار الليمون الحامض صنف (اضاليا)الشاهد والمغطس بالمحاليل أثناء التخزين المبرّد.

نلاحظ من الجدول رقم (3) انه انخفضت الحموضـة الكلية (% TA) مع الزمن لجميع العينات وكان هذا الانخفاض معنوياً (P< 0.05) ، وقد كانت (% TA) بنهاية التخزين لعينات الأضاليا(b - c) أعلى من قيمة (% TA) للشـاهد (4.75 %) ومساوية لــ(% 5.3- 5.37) على الترتيب ، أما العينة (أضاليا a) فقد تساوت إحصائيا مع الشاهد (أضاليا F) بنهاية فترة التخزين . أظهرت النتائج السابقة بأن التغطيس بجل الألوفيرا لوحده (العينات c) أو مع نسبة منخفضـة (0.05 w/v %) من العامل المثخن (العينات b) قد ساهم في خفض الشدة التنفسية للثمار بدليل المحافظة على النسبة العالية للحموضة الكلية لثمار الأضاليا ، وهذا بدوره يتفق مع العديد من الدراسات التي أشارت إلى أن التغطية بجل الألوفيرا تبطئ من عملية نضج الثمار ، وبالتالي تزداد

نسبة المواد الصلبة الكلية بشكل بسيط (% TSS) ، وتحافظ على قيمة مرتفعة للحموضة الكلية المعايرة (% TA) للثمار المعاملة ، كما هو الحال بالنسبة لثمار الخوخ المغطسة بالألوفيرا[26] ، وكذلك ثمار التوت المغطسة بالألوفيرا[32] ،

أما فيما يخص (% TA) للعينات المتبقية (a) من الأضاليا وتماثلها مع الشاهد ، فهذا بدوره يتفق مع دراسات أخرى بقيت فيها الحموضة المعايرة للثمار المعاملة والشاهد بدون أي فرق معنوي بينهما ، إلا أنه بالمقابل فقد تم الاستدلال على قدرة جل الألوفيرا على إبطاء نضج الثمار من خلال المحافظة على النسبة العالية لحمص الاسكوربيك ضمن الثمار ، كما هو الحال عند تطبيق الألوفيرا على البرتقال [27] و البابايا [22] ، والنكتارين [33] ، ويشير ذلك بالنفوذية المنخفضة للأكسجين لغلاف الألوفيرا مما يؤخر من تفاعلات التأكسد لحمض الأسكوربيك الموجود بالثمار [34] ، أو أن عملية التغطية تخفض من الشدة التنفسية للثمار وبالتالي تحافظ على محتواها من حمض الاسكوربيك [35] .

ويلاحظ في هذه الدراسة بأن جل الألوفيرا لم يطبق بمفرده على الثمار، وبالتالي فان إضافة عامل مثخن لجل الألوفيرا قد غير من خصائص الغلاف المتشكل على سطح الثمار ، بحيث تسبب التراكيز المرتفعة (% 0.5) من مسحوق هلام الكتان إعاقة تبادل الغازات مع الوسط المحيط مما يوجه عملية التنفس نحو التنفس اللاهوائي ويسرع عمليات التهدم البيوكيميائية ، والتي تتضمن بدورها انخفاض حموضة الثمار ، وهذا ما يفسر الحموضة المنخفضة للعينات (a) للأضاليا والمماثلة إحصائيا (P - 0.05) للشاهد ، كما هو الحال بالنسبة للخوخ المعامل بالبكتين (% 0.5) وكربوكسي ميثيل السيليلوز (CCMC) عند تطبيق التراكيز المرتفعة منه (% 1.5 ، 1) ، حيث انخفضت الحموضة الكلية بنسبة أكبر من الشاهد بنتيجة ثخانة الغلاف [36] .

4- 5تقدير رقم الحموضة(PH):

أما بالنسبة لتغيرات رقم الحموضة (PH) لثمار الشاهد والمعاملة أثناء فترة التخزين كما هو موضّح في الجدول رقم (4)، فنلاحظ ازدياداً في رقم الحموضة بشكلٍ تدريجيٍ ومعنويٍ، حيث بلغت قيم (PH(2.66-2.41-2.58-2.48 وذلك للمعاملات (a-b-c-f)على التوالي، وازدادت القيم حتى (3.00-2.86-2.92-3.00)للمعاملات (a-b-c-f) على التوالي في نهاية التخزين،

تبيّن القيم الواردة في الجدول رقم (4) عدم وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات عند بداية التخزين، حيث بلغت قيمة PH(2.3) بالنسبة لجميع المعاملات، مع وجود فروق معنوية بين ثمار الشاهد غير المعاملة وثمار الأضاليا المعاملة بالمحاليل والتي حافظت على قيمة أعلى للحموضة القابلة للمعايرة وبالتالي رقم (PH) أقل.

علماً بأنه لا يوجد أي تأثير معنوي (P< 0.05) لعملية التغطيس بالمحاليل المختلفة على قيمة رقم الحموضة بين مختلف العينات ، وهذا يتوافق مع الدراسة التي أجراها الباحثان (Ergun&Satici) حول تغطيس التفاح صنف " RedChief " بالألوفيرا[38] وتعود الزيادة في قيمة رقم الحموضة إلى انخفاض الحموضة الكلية بشكل تدريجي في جميع الثمار المعاملة والشاهد أثناء التخزين المبرد بنتيجة استخدام الأحماض العضوية كركازات في التفاعلات الأنزيمية الخاصة بعملية التنفس.

جدول (4) تغيرات رقم الحموضة (PH)لثمار الليمون الحامض صنف (أضاليا)الشاهد والمغطس بالمحاليل أثناء التخزين المبرّد.

رقم الحموضة (PH)				
زمن التخزين (الأسبوع)	أضاليا F	أضاليا a	أضاليا b	أضاليا c

1	**2.48**	**2.66**	**2.41**	**2.58**
2	**2.53**	**2.74**	**2.57**	**2.46**
3	**2.67**	**2.51**	**2.69**	**2.72**
4	**2.71**	**2.83**	**2.80**	**2.83**
5	**2.91**	**2.97**	**2.86**	**2.74**
6	**3.00**	**3.00**	**2.86**	**2.92**
LSD	**0.20**			

5- الاستنتاجات والتوصيات :

5-1 الاستنتاجات:

بينت نتائج التغطيس فاعلية التغطيس بهلام الألوفيرا الممدد بنسبة (1 : 1) لوحده أو مع عامل مثخن من هلام الكتان بنسبة (0.05 %) لثمار الأضاليا ، حيث حافظ على جودتها بشكل أكبر من الشاهد ومن بقية المحاليل المختبرة من خلال المؤشرات التالية :

- خفض معدل النقص بالوزن ، حيث كانت أخفض قيمة لـ (Aw %) بنهاية التخزين للعينات أضاليا(b , c) بمعدل (6.75 % ، 7.56) على الترتيب مقارنة بالشاهد (9.34 %) .

- حافظ على نسبة منخفضة من المواد الصلبة الكلية(TSS %) للأضاليا ، حيث بلغت (8.3%- 8.2) للعينات أضاليا (c , b) ، بينما كانت (8.5 %) للشاهد .

- حافظ على القيمة المرتفعة للحموضة المعايرة ، حيث بلغت قيمتها بنهاية التخزين لعينات الأضاليا(c , b) . (5.37%- 3.5) على الترتيب ، وهي أعلى من قيمة (TA %) للشاهد (4.75 %) .

5-2 التوصيات :

– تطبيق تقانة التغطيس بجل الألوفيرا وجل الكتان للمحافظة على جودة ثمار الأضاليا بوسائل طبيعية متاحة وسهلة التطبيق بشكل مشترك مع التخزين المبرد ، بما يضمن إطالة فترة الحفظ والتخزين لها لتكون متوافرة بالسوق المحلية لفترة أطول .

– دراسة استخدام جل الألوفيرا الممدد لتغطيس أنواع أخرى من الثمار المحلية –لاسيما السريعة التدهور منها– مثل الفريز والكرز والتين والعنب .... وغيرها ، نظراً لفاعليته العالية في خفض مؤشرات التدهور والمحافظة على جودة الثمار وسهولة تطبيقه .

–التوسع في تطبيق تقانة التغطيس بمحاليل قابلة للأكل بسبب سهولة تطبيقها ونتائجها الواعدة على المستوى الصناعي والغذائي والإقبال العالي للمستهلك على المنتجات الطبيعية

6-المراجع (Reference):

1. مكتب الحمضيات. (2017). سورية: **وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي**.
2. الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية. (2008). سورية:**قسم بحوث الحمضيات**، مركز بحوث طرطوس، وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي.
3. الديري، نزّال. (1993). **إنتاج الفاكهة المستديمة الخضرة**. سورية: مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، صفحة 681.
4. الشيخ، عبد الرحمن. (2002). **إنتاج الفاكهة**. سورية: مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب،ص362.
5. الحامض، عدنان حسين. (2001). **تعبئة وتخزين الثمار**. سورية: الجزء النظري.كلية الزراعة، جامعة حلب، ص 206.
6. دواي، فيصل،فضيلة، زكريا،2010. أشجار الفاكهة مستديمة الخضرة (زيتون-حمضيات). منشورات جامعة تشرين ، 503 صفحة.
7. عبدالله ، حسن، علي، علي. 2010. تعبئة وتخزين ثمار الفاكهة والخضار .مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين ، 153 صفحة.
8. علي ،علي.1993. دراسة تأثير ظروف المعالجة التكنولوجية والحفظ على التغيرات الحاصلة في ثمار الحمضيات. رسالة دكتوراه، سانت بترسبورغ، روسيا.
9. Li, H.; Yu, T. Effect of chitosan on incidence of brown rot, quality and physiological attributes of Postharvest peach fruit. Journal of the Science of Food and Agriculture. 2001; 81(2):269-74.
10. MISIR , J .;.BRISHTI , F.H. ; HOQUE , M Aloe vera gel as a novel edible coating for fresh fruits : A review .AmericanJournalofFoodScienceandTechnology . 2014 ; 2 (3) : 93-7.
11. CABRERA , L.E.P .;NARVÁEZ , G.C.D .; CORONEL , A.T .; GONZÁLEZ , C. Effectsofediblechitosan– linseed mucilage coating on quality and shelf life of fresh-cut strawberry.
12. SOLEIMANI RAMBOD , A .; ZOMORODI , S .; NAGHIZADEH RAEISI , S .; KHOSROWSHAHI ASL , A. ; SHAHIDI , S.-A. The effect of Xanthan gum and flaxseed mucilage as edible coatings in cheddar cheese during ripening . Coatings . 2018 ; 8 (2):80.
13. SOPHIA , O .; ROBERT , G. ; JOSEPH , W. Effects of Aloe vera gel coatings and storage temperature on quality of mango (Mangiferaindica L.) fruits . AnnalsofBiologicalResearch. 2015;6(5):1-6.
14. TABIBLOGHMANY , F .; HOJJATOLESLAMY , M .; FARHADIAN , F. ; EHSANDOOST , E. Effect of linseed (Linumusitatissimum L.) hydrocolloid as edible coating on decreasing oil absorption in potato chips during Deep - fat frying . International Journal of Agriculture and Crop Sciences (IJACS) . 2013 ; 6 (2) : 63-9.
15. WANG , Y. - S .; TIAN , S.-P. ; XU , Y. Effects of high oxygen concentration on pro - and anti oxidant enzymes in peach fruits during postharvest periods . Food chemistry . 2005 ; 91 (1) : 99-104 .
16. INTERNATIONAL A. Association of Official Analytical Chemists . AOAC International Gaithrsburg ; 2005.

17. TAREEN , M.J .; ABBASI , N.A. ; HAFIZ , I.A. Effect of salicylic acid treatments on storage life of peach fruits cv . ' Flordaking . Pakistan Journal of Botany . 2012 ; 44 (1) : 119-24
18. ZAGORY , D. ; KADER , A.A. Modified atmosphere packaging of fresh produce . Food Technol . 1988 ; 42 (9) : 70-7.
19. VOGLER , B. ; ERNST , E. Aloe vera : a systematic review of its clinical effectiveness . Br J Gen Pract . 1999 ; 49 (447) : 823-8 .
20. NAVARRO - TARAZAGA , M.L .; SOTHORNVIT , R. ; PÉREZ - GAGO , M.a.B. Effect of plasticizer type and amount on hydroxypropyl methylcellulose- beeswax edible film properties and postharvest quality of coated plums (cv . Angeleno) . Journal of Agricultural and Food Chemistry . 2008 ; 56 (20) : 9502-9.
21. NI , Y .; TURNER , D .; YATES , K.á. ; TIZARD , I. Isolation and characterization of structural components of Aloe vera L. leaf pulp . International immunopharmacology . 2004 ; 4 (14) : 174 55-5.
22. BRISHTI , F.H .; MISIR , J. ; SARKER , A. Effect of biopreservatives on storage life of papaya (Carica papaya L.) . International Journal of Food Studies . 2013 ; 2 (1).
23. MARTÍNEZ - ROMERO , D .; ALBURQUERQUE , N .; VALVERDE , J .; GUILLÉN , F .; CASTILLO , S .; VALERO , D. , et al . Postharvest sweet cherry quality and safety maintenance by Aloe vera treatment : a new edible coating . Postharvest Biology and Technology . 2006 ; 39 (1) : 93-100 .
24. . ERGUN , M. ; SATICI , F. Use of Aloe vera gel as biopreservative for Granny Smith'and ' Red Chief'apples . 2012 .
25. HOSSEIN - FARAHI , M .; KOHVARE , M.M .; REZAEE , T .; ALAHDADI , F. ; BAGHERI , F. The influence of chitosan edible coatings and calcium treatments on quality indices of peach fruit cv . Alberta'during cold storage . Agricultural Communications . 2016 ; 4 (2) : 7-13 .
26. . GUILLÉN , F .; DÍAZ - MULA , H.M .; ZAPATA , P.J .; VALERO , D .; SERRANO , M .; CASTILLO , S. , et al . Aloe arborescens and Aloe vera gels as coatings in delaying postharvest ripening in peach and plum fruit Postharvest biology and technology . 2013 ; 83 : 54-7.
27. AROWORA , K .; WILLIAMS , J .; ADETUNJI , C .; FAWOLE , O .; AFOLAYAN , S .; OLALEYE , O. , et al . Effects of Aloe vera coatings on quality characteristics of oranges stored under cold storage . Greener Journal of Agricultural Sciences 47-039 : (1) 3 ; 2013.
28. BAL , E. Postharvest application of chitosan and low temperature storage affect respiration rate and quality of plum fruits . 2013 .
29. KITTUR , F .; SAROJA , N .; THARANATHAN , R. Polysaccharide - based composite coating formulations for shelf - life extension of fresh banana and mango . European Food Research and Technology . 2001 ; 213 (4-5) : 306-11.
30. Javanmardi, J.; Kubota, C. (2006). *Variation of Lycopene, antioxidant activity, total soluble solids and weight loss of tomato during postharvest storage. J.* Postharvest Biology and Technology 41:151-155.
31. BALL , J.A. Evaluation of two lipid - based edible coatings for their ability to preserve post harvest quality of green bell peppers . Virginia Tech ; 1997 .
32. TRIPATHI , P. ; DUBEY , N. Exploitation of natural products as an alternative strategy to control postharvest fungal rotting of fruit and vegetables . Postharvest biology and Technology . 2004 ; 32 (3) : 235-45.

33. AHMED , M.J .; SINGH , Z. ; KHAN , A.S. Postharvest Aloe vera gel - coating modulates fruit ripening and quality of ' Arctic Snow'nectarine kept in ambient and cold storage . International journal of food science & technology . 2009 ; 44 (5) : 1024-33 .
34. AYRANCI , E. ; TUNC , S. A method for the measurement of the oxygen permeability and the development of edible films to reduce the rate of oxidative reactions in fresh foods . Food Chemistry . 2003 ; 80 (3) : 423-31 .
35. SRINU , B .; VIKRAM , K .; RAO , L .; KALAKUMAR , B .; RAO , T.M. ; REDDY , A.G. Screening of antimicrobial activity of Withaniasomnifera and Aloe vera plant extracts against food borne pathogens . Journal of Chemical and Pharmaceutical Research . 2012 ; 4 (11) : 4800 3 .
36. PANAHIRAD , S .; MAHNA , N .; RAHIM NAGHSHIBAND - HASSANI , B. ; GHANBARZADEH , F.Z.-N. Plum shelf life enhancement by edible coating based on pectin and carboxymethyl cellulose . 2015 . 19.
37. VALERO , D .; DÍAZ - MULA , H.M .; ZAPATA , P.J .; GUILLÉN , F .; MARTÍNEZ - ROMERO , D .; CASTILLO , S. , et al . Effects of alginate edible coating on preserving fruit quality in four plum cultivars during postharvest storage . Postharvest Biology and Technology . 2013 ; 77 : 1-6 . 16.

Determination of some quality characteristics of Citrus Limon, L treated with polysaccharides bio - coatings

Dr.Ali Ali[1]

Eng.HananAisa[2]

Abstract

- This research aimed to study the effect of dipping with polysaccharides solutions prepared from plant mucilage of Aloe vera and linseed on some quality characteristics of nectarine fruits (Citrus Limon, L) during the storage period at (4)° C and (80-85 %) RH for eight weeks . In this sense , Aloe vera gel (1 : 1) with two concentrations of linseed mucilage powder (0.5 , 0.05 % w / v) , Aloe vera gel (1 : 1) alone , were applied to nectarine fruits in a completely randomized design . Weight loss , soluble solids content , titratable acidity , pH , firmness , were measured weekly as quality parameters . The results showed that quality parameters were affected statistically by Aloe vera gel and linseed mucilage based coatings . In general , Citrus Limon, L coated with Aloe vera gel (1 : 1) alone or with (0.05 %) of linseed mucilage powder had the best results in terms of all measured parameters and could be suggested as an effective edible coating for preserving Citrus Limon, L quality during the period of cold storage .

Key words : Citrus Limon, L , edible coating , Aloe vera , linseed mucilage , shelf life

[1]**Associate Professor, Department of Food Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia**.

[2]**Master Student inFood Sciences, Faculty of Agriculture, Tishreen University, Lattakia.**