تأثير المعاملة بكلوريد الكالسيوم بعد الجني على السلوك التخزيني لثمار السدر صنف التفاحي *Ziziphus mauritiana* Lam. cv. tufahi

ضياء أحمد طعين

قسم البستنة والنخيل ، كلية الزراعة ،جامعة البصرة، البصرة ، العراق

ISSN –1817 –2695

الاستلام 2006/3/27, القبول 2006/6/29

الخلاصة

أجريت الدراسة في تأثير المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم على السلوك التخزيني لثمار السدر صنف التفاحي *Ziziphus mauritiana* Lam. cv. tufahi المعبأة بأكياس البولي أثلين زنة واحد كغم والمخزونة بدرجة حرارة 5±2°م في الثلاجة . وقد أظهرت نتائج الدراسة الحالية أنه يمكن خزن تلك الثمار لمدة خمسة أسابيع بدرجة 5±2°م . وان معاملتها بتركيز 4٪ من محلول كلوريد الكالسيوم كان أفضل من التراكيز الأخرى(2٪ و6٪) من حيث المحافظة على رطوبة الثمار ونسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها وتقليل الفقد بالأحماض العضوية للثمار ومحتواها من فيتامين (سي) بالاضافة الى التقليل من نسبة التلف .وان الحالة العامة للثمار المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم 4٪ بعد خمسة أسابيع من الخزن والمتمثلة بالمظهر الخارجي لها كان جيدا جدا وطعمها جيدا مقارنة مع بقية المعاملات الأخرى. وهذا يشير الى دور تلك المعاملة في المحافظة على الخواص التسويقية والنوعية لتلك الثمار خلال مدة الخزن.

الكلمات المفاتيح :كلوريد الكالسيوم ، السلوك التخزيني ، السدر

المقدمة

جمعت ثمار السدر من الأشجار التي تنتمي الى الجنس *Zizphus* Mill. والذي يتبع العائلة Rhamnaceae Juss. والتي تعد واحدة من العائلات النباتية الواسعة الانتشار في العالم فهي تضم بحدود 58 جنسا وحوالي 900 نوع تتوزع في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية من العالم. (10) .

ثمار النبق هي لوزية Drupe تمتاز بقيمتها الغذائية العالية واحتوائها على فيتامين(سي) والكاروتين (1) وهي تؤكل بشكل طازج ، لكن الملاحظ على تلك الثمار هو ضعف القابلية الخزنية لها. ففي دراسة تخزينية موسعة أجريت للأصناف زيتوني وبمباوي قامت بها (2) وجدت انه يمكن اطالة فترة تخزين الثمار الناضجة بحوالي خمسة أسابيع لثمار الصنف زيتوني وأربعة أسابيع لثمار الصنف بمباوي على درجة حرارة 4°م، في حين كانت فترة تخزين الثمار على درجة حرارة الغرفة هي 4،6 أيام لكلا الصنفين على التوالي.

تستخدم أملاح الكالسيوم في فسلجة الثمار بعد الجني وكذلك قبل الجني برشها على المجموع الخضري للمحافظة على صلابة الثمار بعد القطف. اذ ان الكالسيوم هو أحد المكونات الأساسية للصفيحة الوسطى لجدار الخلايا الثمرية وكذلك يستخدم لعلاج العديد من الأضرار الفسيولوجية ومقاومة تلف الثمار. ففي دراسة أجراها(13) حول استخدام كلوريد الكالسيوم في معالجة النقر المر bitter pit لثمار التفاح ، وجد ان غمر تلك الثمار بعد الجني بمحلول كلوريد الكالسيوم 4٪ لمدة أربع دقائق قللت من تكوين وانتشار النقر المر للثمار.

كما ذكر(9) ان استخدام المعاملة بالكالسيوم بعد الجني قد أدى الى تقليل تلف ثمار التفاح وخاصة التلف الناتج عن الاصابة بالفطريات.

يعد الصنف تفاحي من الأصناف الممتازة التي تتبع النوع mauritiana والذي تمتاز ثماره بشكلها الكروي أو شبه الكروي أو الاهليليجي العريض ولونها الأصفر المشوب بأخضرار عند النضج (3 ، 4) أجريت هذه الدراسة لعدم وجود دراسة سابقة حول السلوك التخزيني لهذا الصنف وأثر المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم بعد الجني في تحسين القابلية الخزنية له.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المواد وطرائق العمل

جمعت ثمار السدر صنف التفاحي بتاريخ 2005/3/2 من أحد البساتين التجارية في ناحية كرمة علي في محافظة البصرة من أشجار متقاربة بالنمو وبعمر 13سنة وأجريت عمليات الخدمة نفسها للأشجار من ري وتسميد ومكافحة وازالة الأفرع اليابسة والمكسورة ، ثم جلبت الثمار الى مختبرات قسم البستنة والنخيل في اليوم نفسه . بعد تنظيف الثمار من الأتربة والأوساخ واستبعاد الثمار المشوهه والصغيرة الحجم ، عوملت الثمار بمحلول كلوريد الكالسيوم وبالتراكيز 2٪ ، 4٪ ، 6٪ وذلك بغمرها في تلك التراكيز لمدة 5 دقائق، اضافة الى معاملة المقارنة بالماء المقطر فقط . بعد ذلك تركت الثمار لمدة قصيرة كي تجف ثم عبئت الثمار بأكياس البولي أثلين زنة واحد كغم وخزنت في الثلاجة على درجة حرارة 5±2°م . أجريت الفحوصات على الثمار لغرض تقيمها قبل الخزن وكذلك اسبوعيا من تاريخ خزنها وفي نهاية مدة الخزن وقد شملت القياسات ما يلي:-

1. المحتوى المائي والمادة الجافة للثمار:-

قدرت بأخذ 10غم من لحم الثمرة ووضعت في الفرن oven على درجة حرارة 70°م ولمدة 48 ساعة وزنت ثم اعيدت الى الفرن عدة مرات وحتى ثبات الوزن وحسب المعادلات التالية:-

$$\text{٪ المحتوى المائي} = \frac{\text{وزن العينة الطري . وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} \times 100$$

$$\text{٪ المادة الجافة} = \frac{\text{وزن العينة الجاف}}{\text{وزن العينة الطري}} \times 100$$

2 . المواد الصلبة الذائبة الكلية :-

قدرت باستخدام جهاز المكسار اليدوي Hand refractometer .

3.الحموضة الكلية القابلة للتعادل :-

قدرت كنسبة مئوية بأخذ 10غم من لب الثمار وهرسها في خلاط كهربائي وأخذ 10 مل من الراشح الأخير ومعايرته مع هيدروكسيد الصوديوم(0.1 عياري) وحسب ما جاء في (7).

4.الثمار التالفه :-

قدرت كنسبة مئوية اذ عدت الثمرة تالفة عند بداية ظهور الاصابات المرضية .

5. فيتامين سي :-

قدر بطريقة التسحيح المباشر وبأستخدام صبغة 2,6-dichlorophenol indophenol وفقا لما جاء في(7) .

6. التقييم الحسي للثمار :-

قيمت الثمار حسيا من ناحية المظهر الخارجي والطعم نهاية مدة الخزن من قبل 10 أشخاص وذلك باعطائها الدرجات التالية :-

مقياس المظهر الخارجي :(1) ممتاز،(2) جيد جدا،(3) جيد ،(4) متوسط،(5) ردئ .

مقياس الطعم : (1) ممتاز ، (2) جيد ،(3) مقبول ،(4) مقبول بدرجة قليلة ،(5) غير مقبول .

أستخدم التصميم التام العشوائية لتجربة عاملية ذات عاملين هما المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم وفترات الخزن وجرى اختبار الفرق بين المتوسطات باستخدام اختبار أقل فرق معنوي المعدل تحت مستوى احتمال 5٪ (5) .

النتائج والمناقشة

1.المحتوى المائي والمادة الجافة للثمار:-

من الجدول (1) يلاحظ أن رطوبة الثمار أخذت بالانخفاض التدريجي بزيادة مدة الخزن بدرجة حرارة 5±2°م في الثلاجة. وقد اختلفت المعاملات معنويا في تأثيرها على المحتوى المائي للثمار، اذ تفوقت المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم 4٪ معنويا على بقية المعاملات في تقليل فقد الماء من الثمار خلال فترات الخزن وفي نهايته . وتشير نتائج التحليل الاحصائي الى عدم معنوية الفروقات بين التركيزين 2٪ و6٪ في تقليل الفقد بالرطوبة من الثمار وبفارق معنوي عن معاملة المقارنة . يشكل المحتوى المائي للثمار أحد أهم الصفات الخزنية لها ، اذ ان فقد الماء من الثمار في أثناء الخزن يؤدي

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

الى انخفاض ضغط امتلاء الخلايا ومن ثم يجعل الثمار تؤول الى الذبول وهذا له تأثير سلبي على جودة تلك الثمار وقيمتها التسويقية بعد الخزن (14) . كما أن للفقد تأثيرا كبيرا على وزن تلك الثمار ومن ثم التأثير على القيمة التسويقية لها ومن هنا تأتي أهمية المحافظة على كمية الماء داخل أنسجة الثمار وتقليل التبخر الى أدنى حد ممكن ومن ملاحظة الشكل (1) نجد أن المادة الجافة للثمار قد أخذت بالزيادة التدريجية لجميع المعاملات المدروسة مع تقدم فترات الخزن وهذا ربما يعود الى استمرار الفقد بالماء من الثمار (جدول ،1) . ويبدو ان هنالك علاقة ارتباط عكسية بين تأثير المعاملات على المادة الجافة وتأثيرها على المحتوى المائي للثمار، اذ كانت أعلى نسبة للمادة الجافة هي في ثمار معاملة المقارنة ذات المحتوى المائي الأقل . أما أقل محتوى من المادة الجافة فقد كانت في الثمار المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم (4٪) ذات المحتوى المائي الأعلى. في حين لم يظهر التحليل الاحصائي أي فروق معنوية بين التركيزين (2%) و(6%) .

2. المواد الصلبة الذائبة الكلية :-

يبين الجدول (2) تأثير مدة الخزن والمعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم على المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار. حيث لوحظ أن نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية ترتفع تدريجيا مع استمرار فترات الخزن وهذا الارتفاع التدريجي ربما يعزا الى استمرار الفقد بالمحتوى المائي للثمار(8). ويبدو ان هنالك علاقة عكسية بين نمط التغير في المواد الصلبة الذائبة الكلية ونمط التغير في المحتوى الرطوبي للثمار (جدول،1) وبالرجوع الى الجدول(2) نجد ان المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم 4٪ قد تفوقت معنويا عن بقية المعاملات في تأثيرها على محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية.

نتائج هذه الدراسة متفقة مع (2) لصنفي السدر بمباوي وزيتوني وكذلك مع (6) فيما يخص ثمار النخيل صنف البريم.

3. الحموضة الكلية القابلة للتعادل:-

تشير النتائج الواردة في الجدول (3) الى ان محتوى الثمار من الأحماض العضوية ينخفض مع تقدم فترات الخزن ، وهذا ربما يعود الى استهلاكها بعملية التنفس أو تحول جزء منها الى سكريات (8) .

ويلاحظ أيضا عدم وجود فروقات معنوية بين التراكيز المختلفة لمحلول كلوريد الكالسيوم وكذلك بينها وبين معاملة المقارنة في تأثيرها على الحموضة الكلية القابلة للتعادل.

4. الثمار التالفة:-

من الجدول (4) يلاحظ أن المعاملات اختلفت معنويا فيما بينها في تأثيرها على نسبة الثمار التالفة ، اذ يلاحظ تفوق التركيز 4٪ للمعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم في تقليل نسبة التلف خلال فترة الخزن وفي نهايته بالمقارنة مع التراكيز الأخرى وكذلك معاملة المقارنة اذ نجد ان الثمار المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم (4٪) لم تعرف التلف الا في الاسبوع الرابع من الخزن وهذا ربما يعود الى دور تلك المعاملة في زيادة صلابة الثمار وتقليل التلف. في حين ظهرت الثمار التالفة لبقية المعاملات في الاسبوع الثالث من الخزن . ان السبب في ارتفاع نسبة التلف مع تقدم فترات الخزن ربما يعود الى ظهور الأضرار الفسلجية في الثمار أثناء الخزن أوالى مهاجمتها من الأحياء المجهرية وخاصة الأعفان والخمائر (11).

نتائج هذه الدراسة متفقة مع(9) في ان المعاملة بكلوريد الكالسيوم بعد الجني قد أدت الى تقليل التلف لثمار التفاح . كما تتفق مع (2) من ان تلف ثمار السدر للأصناف زيتوني وبمباوي المخزونة بدرجة 4°م يزداد مع تقدم فترات الخزن وكذلك مع (6) بالنسبة لثمار النخيل.

5. فيتامين سي :-

من الشكل (2) نجد أن محتوى الثمار من فيتامين سي أخذ بالانخفاض مع تقدم فترات الخزن ولجميع المعاملات المدروسة . الا ان أعلى محتوى من فيتامين سي خلال فترة الخزن وفي نهايته كان في الثمار المعامله بمحلول كلوريد الكالسيوم(4٪) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات. نتائج هذه الدراسة متفقة مع (2) بالنسبة للأصناف زيتوني وبمباوي من حيث ان كمية فيتامين سي تنخفض مع تقدم فترات الخزن .

6. التقييم الحسي للثمار:-

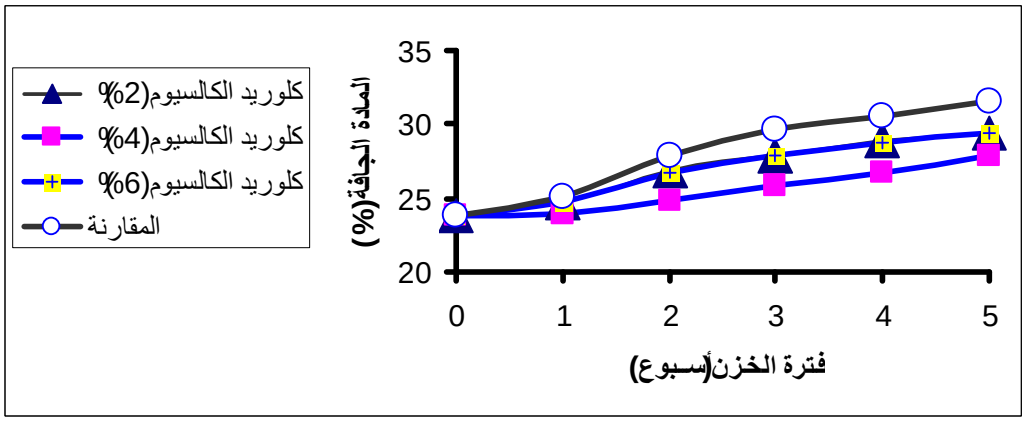
يشير التقييم الحسي للثمار الى ان المظهر الخارجي لثمار السدر المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم بتركيز 4٪ كان جيدا جدا نهاية فترة الخزن وطعمها جيد ، أما الثمار الأخرى المعاملة بالتركيزين 2٪ ، 6٪ فقد كان مظهرها جيدا وطعمها مقبولا . على حين كانت ثمار المقارنة ذات مظهر خارجي متوسط وطعمها مقبول بدرجة قليلة . وقد لوحظ ان لون ثمار المقارنة نهاية مدة الخزن يميل الى البني الداكن بدرجة كبيرة ، وهذا التلون ربما يعود الى نشاط انزيم البولي فينول أوكسديز polyphenol oxidase في أكسدة المواد المتعددة الفينول Polyphenols الى كوينونات Quinones التي تمر بسلسلة من التفاعلات تؤدي الى ظهور صبغة الميلانين السمراء melanin (12) .

يتبين من تقييم الثمار حسيا أن الثمار المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم 4٪ كانت ذات مظهر خارجي جيد جدا ، كما ان صلابة الغلاف الثمري الوسطي mesocarp للثمرة واضحة فيها مقارنة مع بقية المعاملات وهي محتفظة بمحتوى رطوبي بحيث لم تظهر فيها حالات الذبول والانكماش وهذا ربما يعود الى تأثير المعاملة بمحلول كلوريد الكلسيوم 4٪ في زيادة صلابة الغلاف الثمري الوسطي mesocarp للثمرة والمحافظة على مظهرها الخارجي نهاية مدة الخزن .

جدول(1) التغير في المحتوى المائي لثمار السدر صنف التفاحي المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم والمخزونة في الثلاجة.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المعاملات	فترات الخزن (اسبوع)						معدل المعاملات
	0	1	2	3	4	5	
كلوريد الكالسيوم 2٪	76.21	75.26	73.19	72.11	71.15	70.63	73.09
كلوريد الكالسيوم 4٪	76.21	76	75.2	74.13	73.21	72.11	74.48
كلوريد الكالسيوم 6٪	76.21	75.3	73.22	72.15	71.2	70.65	73.12
المقارنة	76.21	74.9	72.13	70.35	69.5	68.4	71.92
معدل فترات الخزن	76.21	75.37	73.44	72.19	71.27	70.45	
أ.ف.م .م 5٪ لفترات الخزن= 0.75 للمعاملات= 1.12 للتداخل=غ.م							



شكل(1) التغير في المادة الجافة لثمار السدر صنف التفاحي المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم والمخزونة في الثلاجة.(أ.ف.م.م. للمعاملات 5٪= 1.16).

جدول(2) التغير في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار السدر صنف التفاحي المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم والمخزونة في الثلاجة.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المعاملات	فترات الخزن (اسبوع)						معدل المعاملات
	0	1	2	3	4	5	
كلوريد الكالسيوم 2٪	18.5	16	14	13.2	12.3	11	14.17
كلوريد الكالسيوم 4٪	18.5	17	16.2	15	13.7	13.2	15.6
كلوريد الكالسيوم 6٪	18.5	16.2	14.1	13	12.5	11.2	14.25
المقارنة	18.5	15.2	13	12.3	11.6	10.4	13.5
معدل فترات الخزن	18.5	16.1	14.33	13.38	12.53	11.45	
أ.ف.م .م 5٪ لفترات الخزن= 1.02للمعاملات= 1.21 للتداخل=1.3							

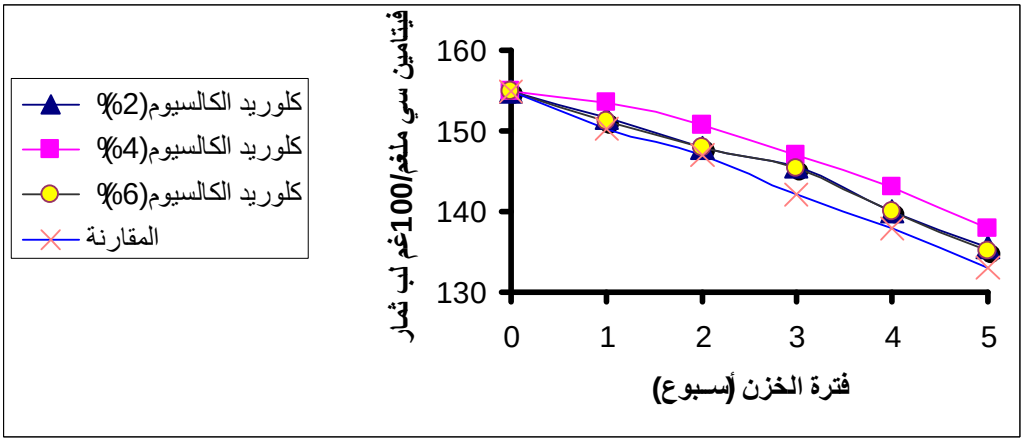
جدول(3) التغير في الحموضة الكلية القابلة للتعادل (٪) لثمار السدر صنف التفاحي المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم والمخزونة في الثلاجة.

المعاملات	فترات الخزن (اسبوع)						معدل المعاملات
	0	1	2	3	4	5	
كلوريد الكالسيوم 2٪	0.65	0.64	0.61	0.55	0.5	0.45	0.57
كلوريد الكالسيوم 4٪	0.65	0.65	0.63	0.6	0.55	0.52	0.6
كلوريد الكالسيوم 6٪	0.65	0.64	0.62	0.57	0.51	0.45	0.57
المقارنة	0.65	0.62	0.57	0.53	0.47	0.42	0.54
معدل فترات الخزن	0.65	0.64	0.6	0.56	0.51	0.46	
أ.ف.م .م 5٪ لفترات الخزن= 0.04 للمعاملات= غ.م للتداخل=غ.م							

جدول(4) تأثير المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم وفترات الخزن والتداخل بينهما على الثمار التالفة (٪) لثمار السدر صنف التفاحي المخزونة في الثلاجة.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المعاملات	فترات الخزن (اسبوع)						معدل المعاملات
	0	1	2	3	4	5	
كلوريد الكالسيوم 2٪	0	0	0	2	2.45	4.5	1.49
كلوريد الكالسيوم 4٪	0	0	0	0	1.1	2.15	0.54
كلوريد الكالسيوم 6٪	0	0	0	1.18	2.6	4.38	1.36
المقارنة	0	0	0	3.6	5.24	7.12	2.66
معدل فترات الخزن	0	0	0	1.7	2.85	4.54	
أ.ف.م .م 5٪ لفترات الخزن= 1.1 للمعاملات=0.48 للتداخل=0.52							



شكل(2) التغير في كمية فيتامين سي (ملغم/100 غم لب ثمار) لثمار السدر صنف التفاحي المعاملة بمحلول كلوريد الكالسيوم والمخزونة في الثلاجة. (أ.ف.م.م. للمعاملات 5٪= 1.62) .

جدول(5) التقييم الحسي لثمار السدر صنف التفاحي نهاية فترة الخزن

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

المعاملات	المظهر الخارجي	الطعم
كلوريد الكالسيوم 2٪	3	3
كلوريد الكالسيوم 4٪	2	2
كلوريد الكالسيوم 6٪	3	3
المقارنة	4	4

المصادر

1.الازيرجاوي ، رزاق عبد المحسن صكر ضيدان. التطور الفسيولوجي لثمار السدر (*Zizphus spinachristi* L. Wild. Var. Spinachristi) ، صنفي بمباوي وملاسي ، رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة البصرة، العراق. (1988).

2.السريح ،ايمان عبد العالي . دراسات على تخزين وانضاج ثمار السدر *Zizphus spp.* . رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة البصرة ، العراق . (1988).

3.المياح ،عبد الرضا أكبر علوان والعيداني ، طه ياسين.دراسة مظهرية للجنس *Zizphus spp*. mill. في العراق، مجلة البصرة للعلوم الزراعية، 5(1): 133- 148 . (1992).

4.الربيعي ، ايمان محمد عبد الزهرة. دراسة مظهرية لجنس السدر *Ziziphus spp*. Mill.(Rhamnaceae) في العراق ، أطروحة ماجستير ، كلية العلوم ، جامعة البصرة، العراق، 173 صفحة.(1998).

5.الراوي،خاشع محمود وعبد العزيز محمود خلف الله. تصميم وتحليل التجارب الزراعية.مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر،جامعة الموصل ،العراق. (1980).

6.طعين ، ضياء أحمد، تأثير بعض المعاملات الحرارية وطريقة التعبئة على القابلية الخزنية لثمار النخيل صنف البريم، رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ،جامعة البصرة، العراق. (1997).

7.A.O.A.C.Official method of analysis,Association of official analytical chemists,Washington,D.C.910PP.(1975).

8.Burton,W.G.Postharvest physiology of food crops.Lonman , New York,310PP.(1982).

9.Conyway,W.S.;Sams,C.E.;McGuire,R.G.and Kelman,A.Calicum treatment of apples and potatoes to reduce postharvest decay,Plant Disease, 76:4,329-334;44 ref.(1992).

10.Cronquist,A.An integrated system of classification of flowering plants . New York, Botanical Garden , Columbia Univ. Press, P.744-746.(1981).

11.Dementeva,M.E. and M.E.Vegonski Diseases of fruits, vegetables and potatoes during storage.Moscow.231PP(1988).

12.Dilly,D.R.Enzymes,In:The biochemistry of fruits and thier products. Hulme,A.C.(ed.) .Academic press,London and New York.P.179-207.(1970).

13.Schumacher,R.; Frankhauser,F.and Stadler,W.Experiments with calcium chloride, antitranspiratirants and boric acid to reduce the occurrence of bitter pit,Hort.Abst.047-02306.(1977).

14.Shirikov,E.P.Technology of storage and processing of fruits and vegetables.Moscow,319PP.(1988).

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

The effect of postharvest treatment with calcium chloride on storage behaviour of jujube fruits *Ziziphus mauritiana* Lam. cv. tufahi

Dhia Ahmed Taain
Department of Horticulture and Date Palm, College of Agriculture , University of Basrah, Basrah, Iraq.

Summary

An investigation was carried out to study the role of the treatments with calcium chloride solution on storage behaviour of jujube fruits cv.tufahi packed with polyethylene bags (1 kg) and stored at 5±2ºc in refrigerator. Results of study show that jujube fruits cv. tufahi can be stored for 5 weeks at 5±2ºc . In additions, treatment with calcium chloride solution at the concentration of (4%) w/v was superior to other treatments in keeping the content of water of fruits and the total soluble solids, also decrease the loss of organic acids , decay of fruits and their content of vitamin C . General condition of fruits treated with calcium chloride solution (4%) w/v after 5 weeks of storage was v.good in outer appearance and good in test as compared with other treatments , that refers to the role of this treatment in keeping quality of fruits during storage.

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com

PDF Created with deskPDF PDF Writer - Trial :: http://www.docudesk.com