استخدام أملاح البوتاسيوم والكالسيوم لتحسين بعض صفات ثمار النخيل صنف الليلوي أثناء الخزن (*Phoenix dactylifera* L. cv . Lillwi)

The Use of Potassium and Calcium Salts to Improve Some of Date Palm (*Phoenix dactylifera* L. cv . Lillwi) Fruits Characteristics During Storage

ضياء أحمد طعين[١] محمود شاكر عبد الواحد[٢] صباح حسن طارش البراك[١]
[١]قسم البستنة وهندسة الحدائق/مركز أبحاث النخيل/ كلية الزراعة /جامعة البصرة/العراق
[٢]كلية الزراعة / جامعة ذي قار / العراق

Dhia A. Taain[1] Mohmoud S. A. Al-Wahid[2] Sabah H. Taresh[1]
[1]Deparetment of Horticulture and Landscape /Center of Date Palm Researches/ College of Agriculture/University of Basrah.
[2]College of Agriculture/University of Thi-Qar/Iraq.

الخلاصة

عوملت ثمار النخيل صنف الليلوي بغمرها لمدة خمسة دقائق بالمحاليل (كلوريد الكالسيوم ٤% ، سوربات البوتاسيوم ٠.٥% ، كلوريد الكالسيوم ٤%+ سوربات البوتاسيوم ٠.٥% بالاضافة الى معاملة المقارنة (ماء مقطر فقط) . ثم عبئت في عبوات كارتونية زنت ٢كغم وخزنت بدرجتي حرارة ٠ مº و٤مº ولمدة أربعة أشهر . وقد ادى الخزن بكلتي الدرجتين الحراريتين الى انخفاض المحتوى الرطوبي للثمار وحصول زيادة في المواد الصلبة الذائبة الكلية والسكريات الكلية والمختزلة للثمار الا ان حجم التغير بتلك الصفات كان اكبر بدرجة ٤ مº . كما تفوقت المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤%+ سوربات البوتاسيوم ٠.٥% في تقليل تلف الثمار واحتفاظها بمحتواها المائي.

Absract

Date palm fruits cv. Lillwi were treated after harvest in one of the following solutions (calcium chloride 4%, potassium sorbate 0.5% , calcium chloride 4% + potassium sorbate 0.5% in addition to control “distilled water only” and packed in cardboard boxes (2 kg. wt.) and stored at 0º C and 4 º C for four months . Results showed that storage at both temperatures led to decrease water content of fruits, increase total soluble solid , total and reducing sugars of fruit ,but the highest change were found at 4 º C as compared with 0ºC. Calcium chloride 4 + potassium sorbate 0.5% treatment was superior to other treatments in decreasing decay percentage and loss of water of fruits.

المقدمة

تعد نخلة التمر..*Phoenix dactylifera* L من أشجار االفاكهة المنتشرة في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية وتمتاز ثمارها بالقيمة الغذائية العالية. لاحتوائها على نسبة عالية من المواد السكرية خاصة في مرحلتي الرطب والتمر ، حيث يتركز سكر الكلوكوز والفركتوز بشكل كبير . كما انها غنية بالفيتامينات مثل فيتامين A و B وهي أيضا منجم للعناصر المعدنية مثل الحديد والمنغنيز والنحاس وغيرها (شبانه وآخرون،٢٠٠٦).

يعد الخزن بدرجات الحرارة المنخفضة من أهم الوسائل للمحافظة على ثمار النخيل خاصة في مراحل الخلال والرطب لانه يعمل على تقليل التلف عن طريق تقليل نشاط المسببات المرضية ويؤخر النضج عن طريق تثبيط أو تقليل النشاط الانزيمي وتقليل سرعة التنفس وانتاج الأثيلين.اضافة الى تقليله الفقد بالوزن الطري للثمار (Shirokov,1988 ، دسوقي ،٢٠٠١).

يلعب الكالسيوم أدوار مهمة في نمو النبات وتطوره ، فمن جهة يدخل الكالسيوم في تركيب الصفيحة الوسطى لجدران الخلايا بشكل بكتات الكالسيوم وهذه الميزة جعلت من الكالسيوم عنصرا مهما في زيادة صلابة خلايا الثمار وتأخير النضج والشسيخوخة، فقد وجد عباس وطعين (٢٠٠٧) بأن نسبة التلف ازدادت مع تقدم مدة الخزن لثمار نخيل التمر صنفي الساير والخضراوي وبصورة متفاوتة بين المعاملات،اذ تفوقت المعاملة بكلوريد الكالسيوم (٤%) في تقليل نسبة التلف مقارنة مع المعاملات الأخرى. وذكر (Hegazi,1997) ان رش كرمات العنب Flame seedless بكلوريد الكالسيوم (٠.٥%) أدى الى تأخير موعد النضج لعشرة أيام.كما ذكر العنيبي (٢٠٠٨) ان معاملة ثمار التين بالكالسيوم أدت الى تأخر نضجها.ومن جهة أخرى يعتقد بأن الكالسيوم له أهمية في تكوين أغشية الخلية وعلى ذلك فأن عنصر الكالسيوم يعد ضروريا لقيام كل من جدار الخلية والأغشية البلازمية بوظائفها بصورة طبيعية(Hopkins,1999).

ان سوربات البوتاسيوم هو ملح حامض السوربيك والذي يعد أكثر المواد الحافظة أمانا ويسمح باستخدامه في جميع أنحاء العالم كمادة حافظة في الأغذية.ويعد مضادا جيدا للنمو الفطري والصورة الفعالة منه هي الصورة غير المتأينة(Smith,1993).

يعد صنف الليلوي من الأصناف التي تنتشر زراعتها في منطقة البصرة. وتمتاز ثماره بقيمتها الغذائية وهي مرغوبة للمستهلك. ونظرا لقصر فترة عرض تلك الثمار بالاسواق المحلية في مرحلة الرطب وقلة الدراسات حول القابلية الخزنية لها ومدى تأثير ظروف الخزن المختلفة على صفاتها النوعية أجريت هذه الدراسة.

المواد وطرائق العمل

جمعت ثمار النخيل صنف الليلوي من اشجار مزروعة في احد بساتين ابي الخصيب، جنوب البصرة . وكانت الاشجار بعمر واحد تقريبا وأجريت عليها نفس عمليات الخدمة وقد جنيت الثمار في الصباح الباكر بتاريخ ٢٠١١/٧/١٩ ونقلت الى مختبرات مركز أبحاث النخيل في اليوم نفسه.

اختيرت الثمار المتماثلة قدر الامكان في الحجم وتم استبعاد الثمار المتضررة والصغيرة الحجم . عوملت الثمار بغمرها لمدة خمسة دقائق بالمحاليل التالية:-

١. محلول كلوريد الكالسيوم ٤ %
٢. محلول سوربات البوتاسيوم ٠.٥%
٣. محلول (كلوريد الكالسيوم ٤% + سوربات البوتاسيوم ٠.٥%)
٤. المقارنة (ماء مقطر فقط)

ثم عبئت الثمار بعبوات كارتونية زنة ٢ كغم وخزنت على درجتي حرارة ٠ °م و٤ °م.

أجريت الفحوصات الكيميائية للثمار قبل الخزن واثناء فترة الخزن وقد شملت الصفات المدروسة مايلي :-

١. الثمار التالفة:-
تم حسابها كنسبة مئوية ، حيث اعتبرت الثمرة تالفة عند بداية ظهور الاصابات المرضية وكما يلي:-

$$\text{الثمار التالفة \%} = \frac{\text{عدد الثمار التالفة}}{\text{العدد الكلي للثمار بالعبوة}} \times ١٠٠$$

٢. المحتوى الرطوبي :-
اخذ ١٠ غم من الوزن الطري للثمار ووضع في فرن على درجة حرارة ٧٠ م ولمدة ٤٨ ساعة .

٣. المواد الصلبة الذائبة الكلية :-
قدرت باستخدام الرفراكتوميتر اليدوي

٤. السكريات :-
قدرت حسب طريقة Lane & Eynon وكما هو موصوف في المصدر A.O.A.C.(1990)

حللت نتائج التجربة احصائيا باستخدام التصميم العشوائي الكامل لتجربة عاملية (٤×٤) وتم اختبار الفرق بين المتوسطات باستخدام اختبار اقل فرق معنوي المعدل تحت مستوى معنوية ٥% (الراوي وخلف الله، ١٩٨٠).

النتائج والمناقشة

١. الثمار التالفة:-
يلاحظ من الشكل (١) والذي يبين تأثير المعاملة بكلوريد الكالسيوم وسوربات البوتاسيوم في النسبة المئوية للتلف لثمار صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م ،ان نسبة التلف تزداد بزيادة فترات الخزن حتى وصلت الى أعلى قيمة لها (٥.٤٢%) بعد أربعة أشهر من الخزن. ويلاحظ من الشكل نفسه وجود فروق معنوية بين المعاملات في تاثيرها على نسبة تلف الثمار، حيث كانت اقل نسبة للتلف هي في الثمار المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤%+ سوربات البوتاسيوم ٠.٥%.وبفارق معنوي عن بقية المعاملات (٠.٣%). أما أعلى نسبة للتلف فكانت في ثمار معاملة المقارنة (٤.٩٦%). ومن دراسة التداخل بين المعاملات وفترة الخزن نجد ان أعلى نسبة للتلف كانت في ثمار معاملة المقارنة بعد أربعة أشهر من الخزن(١٣.٧١%). وعند المقارنة مع الخزن بدرجة حرارة ٤ °م (شكل ٢،) نجد ان نسبة التلف تزداد كلما طالت فترة الخزن أيضا حتى وصلت الى (١٢.٥١%) بعد أربعة أشهر من الخزن.ومن الشكل ذاته نجد ان الثمار المعاملة انخفضت فيها نسبة التلف مقارنة مع ثمار معاملة المقارنة والتي اختلفت معنويا عن الثمار المعاملة.أما التداخل بين المعاملات وفترة الخزن فكان معنويا ،اذ كانت أعلى نسبة للتلف هي في ثمار معاملة المقارنة بعد أربعة أشهر من الخزن (٣٥%) وبفارق معنوي عن بقية المعاملات العاملية.

ان سبب ارتفاع نسبة التلف ربما يعود الى مهاجمة الثمار من قبل المسببات المرضية وخاصة الفطريات (Dementeva and vegonski,1988، دسوقي ،٢٠٠١، طعين ٢٠٠٥) .كما ان تفوق المعاملات بكلوريد الكالسيوم وسوربات البوتاسيوم في تقليل التلف يشير الى دور تلك المعاملات في مقاومة المسببات المرضية وكذلك زيادة صلابة الثمار وتأخير نضجها.

نتائج هذه الدراسة متفقة مع الخالدي وشبانة (١٩٨٩) ومع طعين (٢٠٠٥) وعباس وطعين (٢٠٠٧) والبر اك (٢٠٠٩) بالنسبة لثمار النخيل ولأصناف مختلفة. كما تتفق مع Conway *et al*. (1985) في ان المعاملة بكلوريد الكالسيوم بعد الجني أدت الى تقليل التلف لثمار التفاح.

٢. المحتوى الرطوبي :-

من الشكلين (٣،٤) نجد ان المحتوى الرطوبي للثمار أخذ بالانخفاض بزيادة فترات الخزن حيث وصل الى(٨٢.٠٣%) للثمار المخزونة بدرجة ٠ مº و(٨١%) للثمار المخزونة بدرجة ٤مº بعد أربعة أشهر من الخزن.. وهذا يشير الى دور الدرجات الحرارية المنخفضة ٠ مº في تقليل الفقد بالمحتوى الرطوبي للثمار. ان من أهم الأسباب في فقدان الثمار للرطوبة أثناء الخزن هو وجود فرق في الضغط البخاري بين كمية الماء في الثمار والجو المحيط بها (دسوقي وآخرون ، ٢٠٠١).ومن الشكلين المذكورين نجد ان المعاملات اختلفت فيما بينها في تأثيرها على المحتوى الرطوبي للثمار ، فقد تفوقت المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤%+ سوربات البوتاسيوم ٠.٥% معنويا في تقليل الفقد في المحتوى الرطوبي للثمار وبفارق غير معنوي عن المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤% ومعنوي عن باقي المعاملات وربما يعود السبب الى دور المعاملة بالكالسيوم في زيادة صلابة الثمار وتأخير نضجها، لانه كما معروف ان تقدم ثمار النخيل بالنضج يرافق ذلك انخفاض في محتواها المائي.(Rygg,1977) ومن دراسة التداخل بين المعاملات وفترة الخزن ، نجد ان أعلى محتوى للرطوبة كان في الثمار المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤%+ سوربات البوتاسيوم ٠.٥% بعد شهر من الخزن وبفارق غير معنوي عن نفس المعاملة بعد شهرين من الخزن والمعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤% بعد شهر من الخزن ومعنوي عن بقية المعاملات.

تتفق هذه النتائج مع بنيامين واخرين(١٩٨٥)، طعين (١٩٩٧) والبراك (٢٠٠٩)

٣. المواد الصلبة الذائبة الكلية :-

نمط التغيرات في المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار المخزونة بدرجتي حرارة ٠ مº و٤ مº وكما موضح في الشكلين (٥،٦) متطابقة مع التغيرات في المحتوى الرطوبي للثمار ، اذ يلاحظ زيادة في محتوى الثمار من المواد الصلبة الذائبة بزيادة فترات الخزن وكما هو معروف ان الثمار التي يقل محتواها المائي يصاحب ذلك زيادة في محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية (Burton,1982).ومن الشكلين المذكورين نجد ان ثمار معاملة المقارنة تفوقت في محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية وبفارق غيرمعنوي عن المعاملة بسوربات البوتاسيوم ٠.٥% ومعنوي عن باقي المعاملات.كما ان التداخل الثنائي بين المعاملات وفترة الخزن يشير الى تفوق الثمار غير المعاملة بعد أربعة أشهر من الخزن في محتواها من المواد الصلبة الذائبة الكلية وبفارق غير معنوي عن المعاملة بسوربات البوتاسيوم ٠.٥% ومعنوي عن باقي المعاملات.ربما يعود السبب في انخفاض محتوى الثمار المعاملة بالكالسيوم من المواد الصلبة الذائبة الى دور الكالسيوم في زيادة صلابة الثمار وتأخير عملية النضج والتي يرافقها عادة تراكم المواد الصلبة الذائبة الكلية.

تتفق نتائج الدراسة مع نتائج البراك (٢٠٠٩) لثمار النخيل صنفي الهلالي والبرحي.كما تتفق مع الراوي (٢٠٠٥) والتي ذكرت بأن تغطيس ثمار الموز بتراكيز مختلفة من الكالسيوم أدى الى تقليل نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية مقارنة مع ثمار معاملة المقارنة.

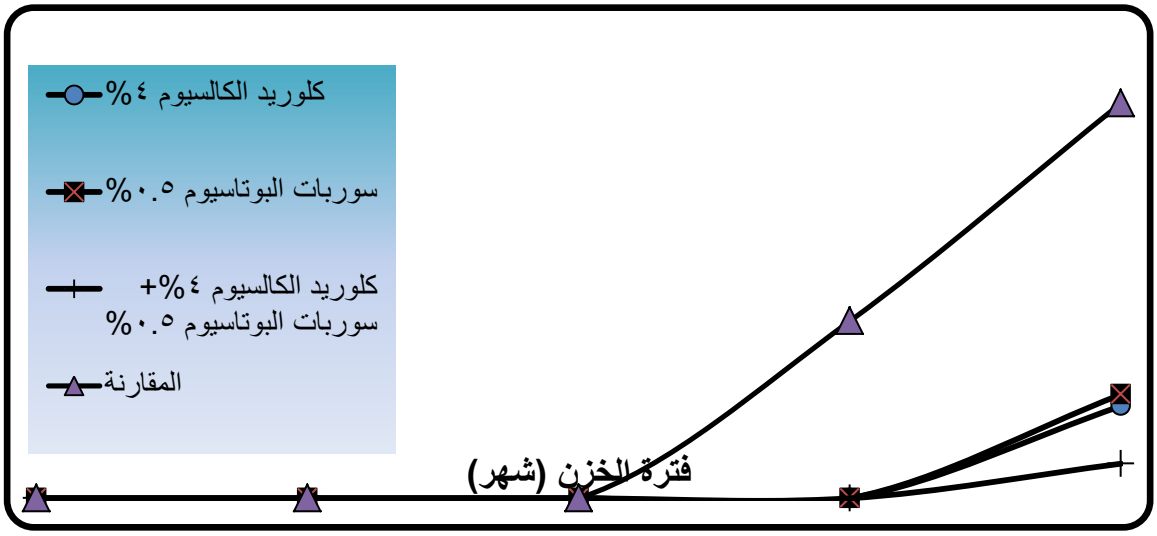
٤.السكريات:-

من الشكلين (٧،٨) يلاحظ بان هنالك زيادة مستمرة في محتوى الثمار من السكريات الكلية بزيادة فترة الخزن ونمط التغيرات في السكريات مشابه لما هو عليه بالنسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية.

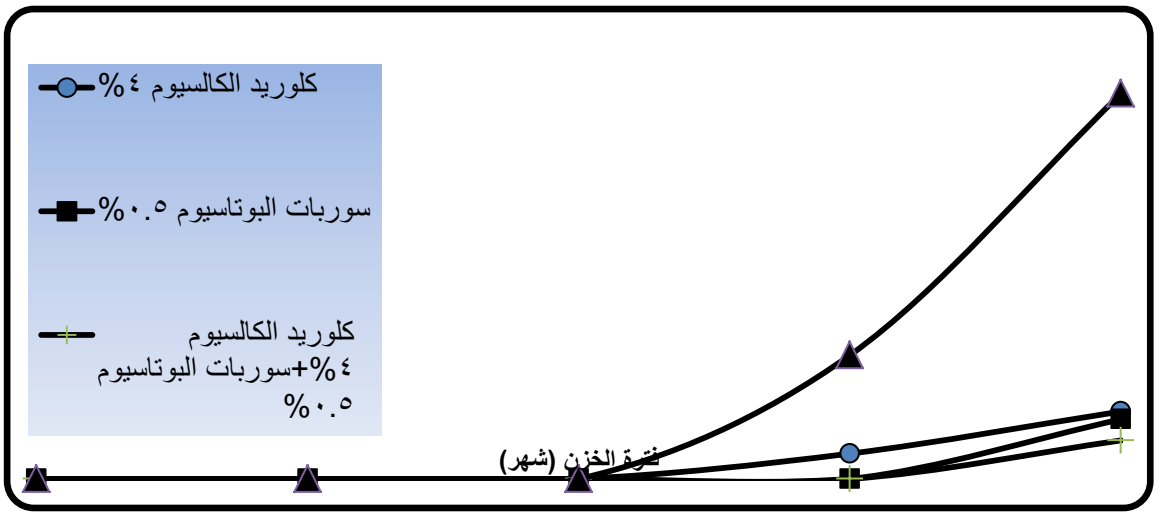
ان ارتفاع نسبة السكريات في الثمار ربما يعود الى انخفاض المحتوى الرطوبي لها مع تقدم فترات الخزن (Burton,1982) . ومع ان السكريات يمكن ان تستهلك بعملية التنفس الا ان مقدار ما يتم استهلاكه بعملية التنفس اقل من كمية الفقد في المحتوى المائي للثمار. ومن الشكلين نجد أيضا تفوق ثمار المقارنة في محتواها من السكريات الكلية وبفارق غير معنوي عن المعاملة بسوربات البوتاسيوم ٠.٥% ومعنوي عن بقية المعاملات. كما نلاحظ من دراسة التداخل الثنائي ان ثمار معاملة المقارنة تفوقت في محتواها من السكريات الكلية بعد أربعة أشهر من الخزن وبفارق غير معنوي عن المعاملة بسوربات البوتاسيوم ٠.٥% بعد أربعة

أشهر من الخزن ومعنوي عن بقية المعاملات للثمار المخزونة بدرجة ٠ °م. في حين تفوقت ثمار معاملة المقارنة في محتواها من السكريات الكلية بعد أربعة أشهر من الخزن وبفارق غير معنوي عن ثمار نفس المعاملة بعد ثلاثة أشهر من الخزن وثمار معاملة سوربات البوتاسيوم ٠.٥% بعد أربعة أشهر من الخزن وثمار نفس المعاملة بعد ثلاثة أشهر من الخزن ومعنوي عن باقي المعاملات.

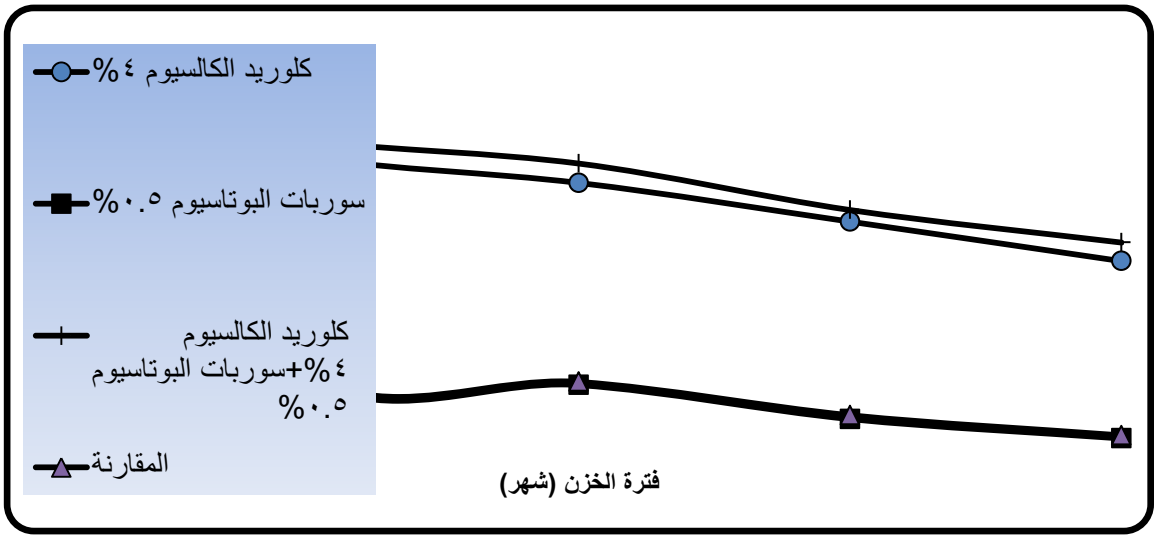
كما يلاحظ من الشكلين (٩ ،١٠) تراكم السكريات المختزلة على حساب السكروز الذي انخفض مستواه في الثمار عما كان عليه قبل الخزن(شكل، ١١ ،١٢). وهذا يعود الى تقدم الثمار بالنضج وزيادة فعالية انزيم الانفرتيز الذي يعمل على تحويل السكروز الى كلوكوز وفركتوز (مطر،١٩٩١: شبانه وآخرون،٢٠٠٦).وبالرجوع الى الشكلين (٩،١٠) نجد ان أقل تراكم للسكريات المختزلة كان في الثمار المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤%+ سوربات البوتاسيوم ٠.٥% وبفارق غير معنوي عن المعاملة بكلوريد الكالسيوم ٤% ، في حين كان أعلى محتوى للسكريات المختزلة هو في ثمار معاملة المقارنة وبفارق غير معنوي عن الثمار المعاملة بسوربات البوتاسيوم ٠.٥%. تشير هذه النتائج الى دور الكالسيوم في زيادة صلابة أنسجة الثمار وتأخير نضجها.



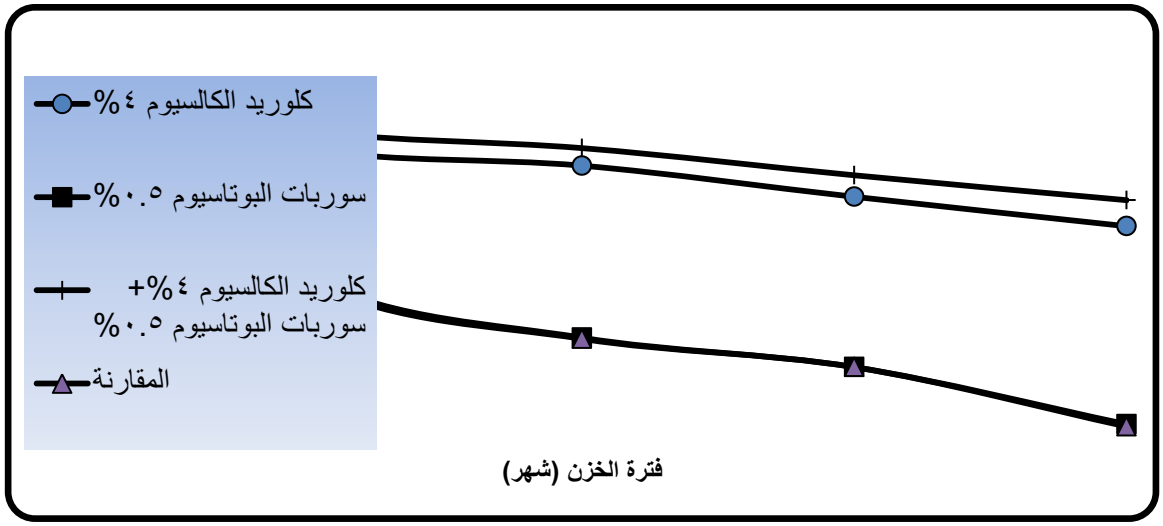
شكل (١): التغيرات في النسبة المئوية للتلف لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٣.٥٥، للمعاملات=٠.٤٩، للتداخل=٦.١٣)



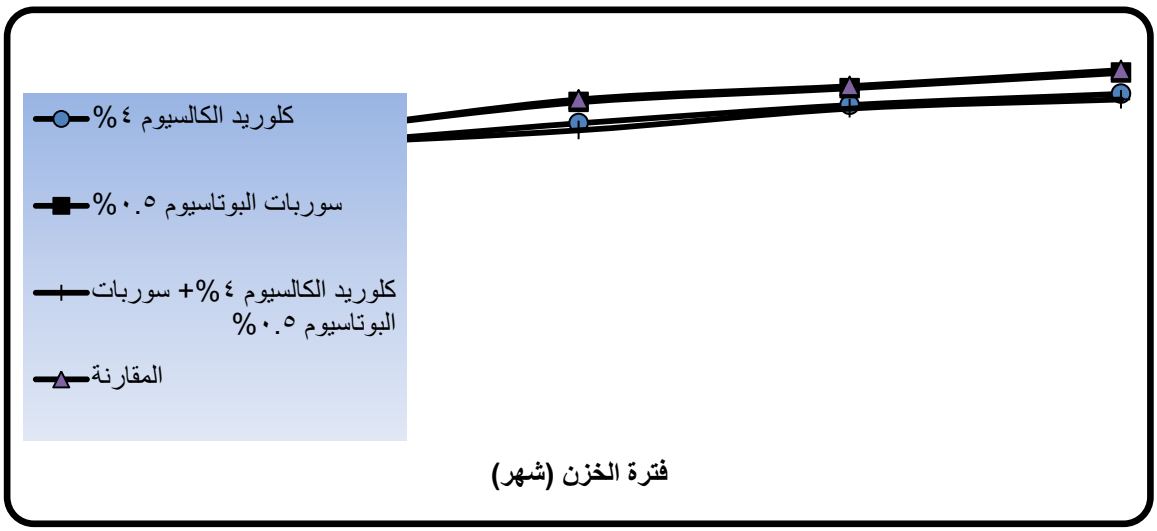
شكل (٢): التغيرات في النسبة المئوية للتلف لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة٤°م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٧.٧٥، للمعاملات=٨.٢٢، للتداخل=١٩.٣٣)



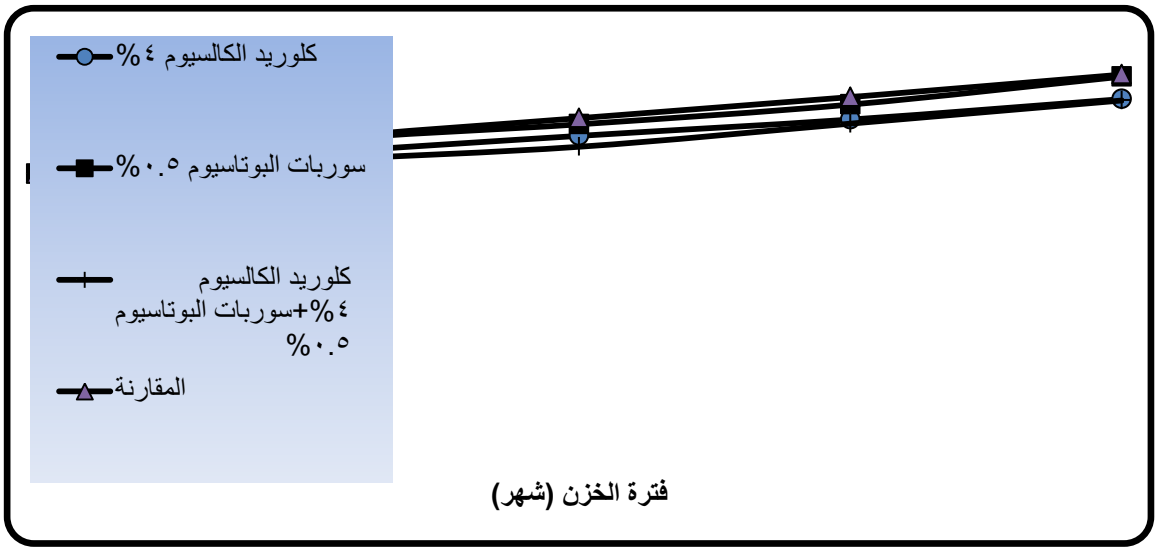
شكل (٣): التغيرات في المحتوى الرطوبي لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٠.٦١، للمعاملات=٠.٤٥، للتداخل=٠.٢٧)



شكل (٤): التغيرات في المحتوى الرطوبي لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٤ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=١.١١، للمعاملات=٢.٨٨، للتداخل=٠.٢٦)

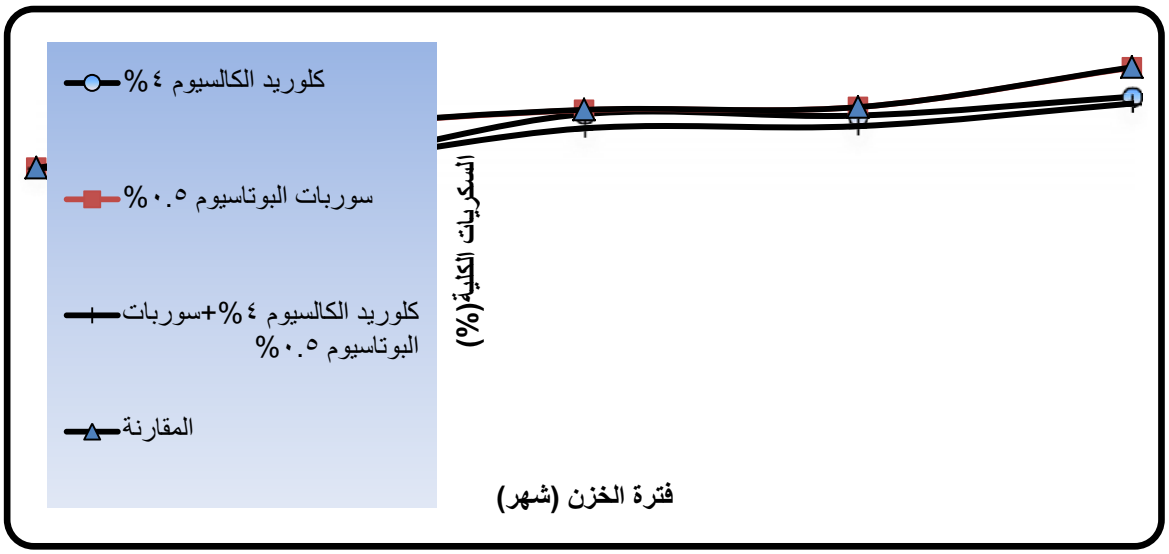


شكل (٥): التغيرات في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٦.٥٥، للمعاملات=٢.١٥، للتداخل=٢.١١))

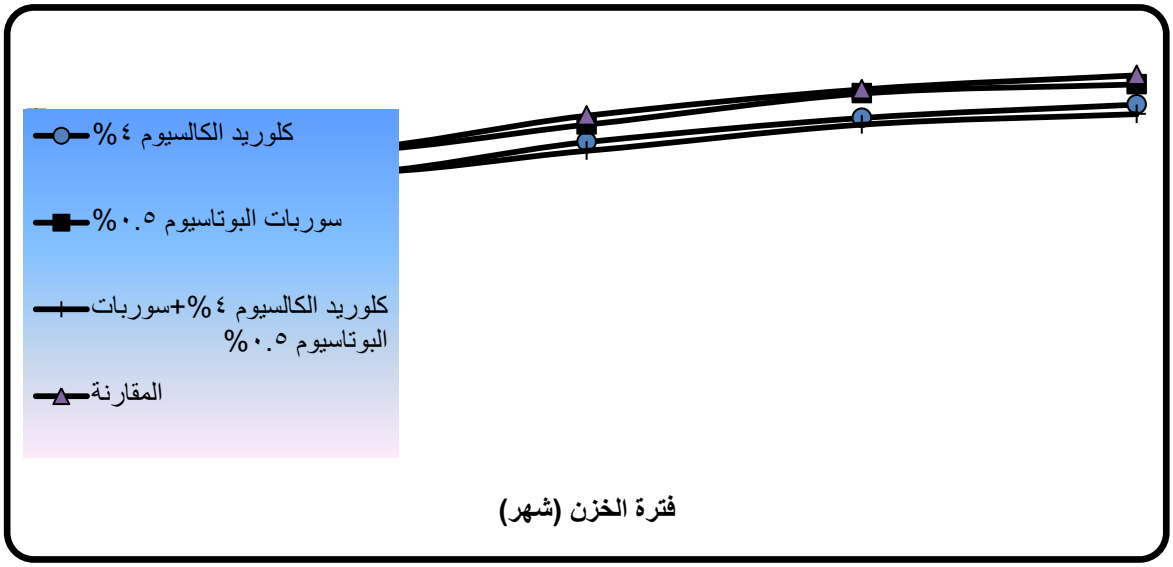


شكل (٦): التغيرات في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٤ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٥.٣١، للمعاملات=٢.٢٢، للتداخل=٢.٩٧)

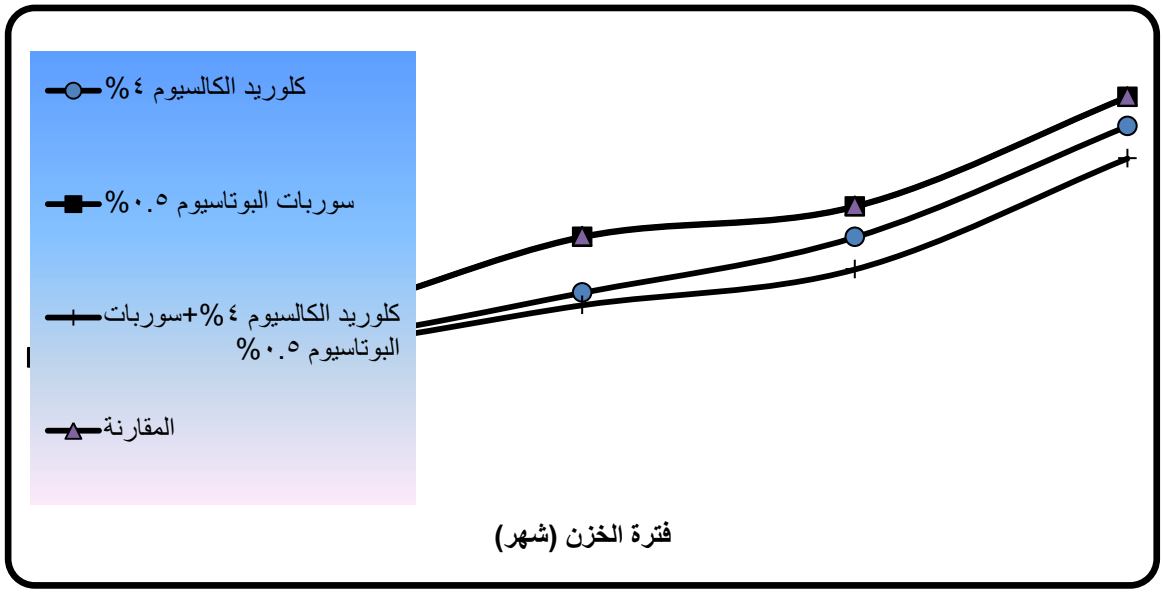
.



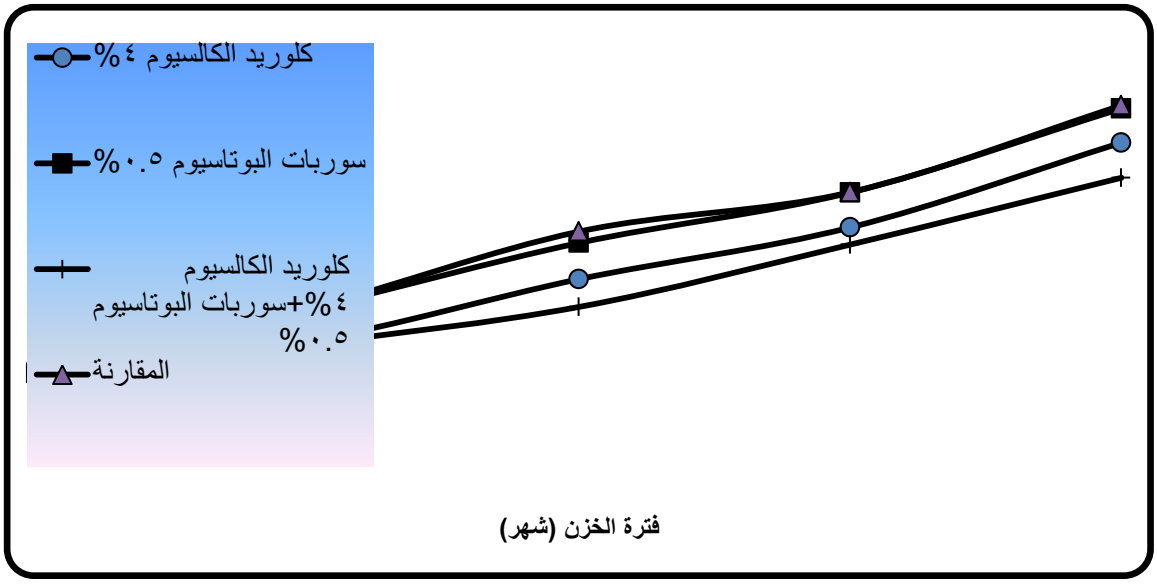
شكل (٧): التغيرات في النسبة المئوية للسكريات الكلية لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٣.١، للمعاملات=٢.١١، للتداخل=٣.٣١))



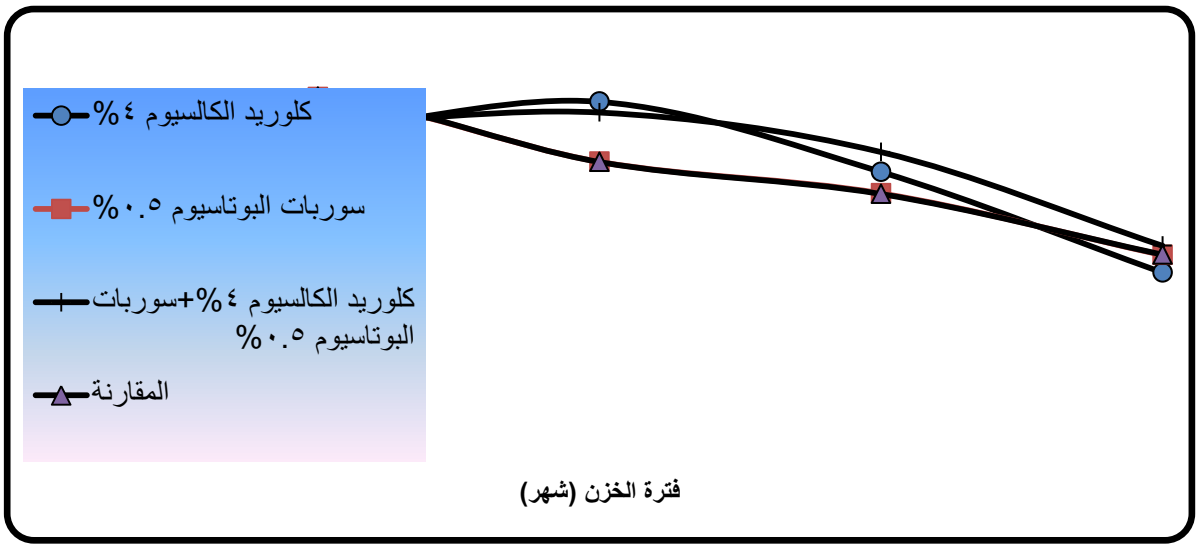
شكل (٨): التغيرات في النسبة المئوية للسكريات الكلية لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٤ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=٦.٢٢، للمعاملات=٢.٤٦، للتداخل=٢.٦٦)



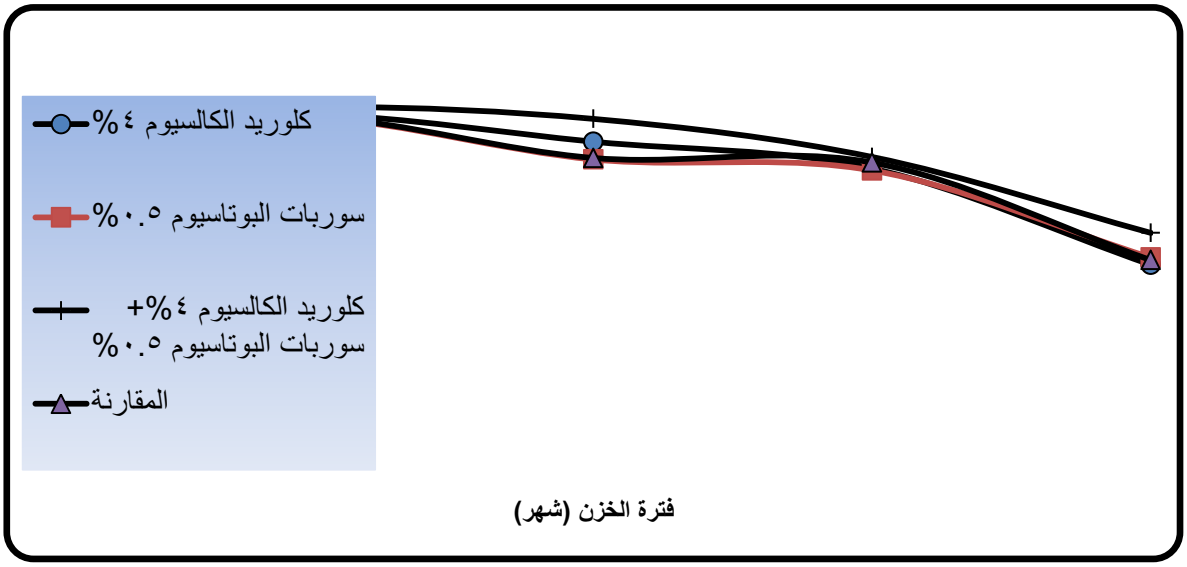
شكل (٩): التغيرات في النسبة المئوية للسكريات المختزلة لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن= 6.68، للمعاملات=2.55، للتداخل=7.12)



شكل (١٠): التغيرات في النسبة المئوية للسكريات المختزلة لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٤ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=9.77، للمعاملات=2.86، للتداخل=2.95)



شكل (١١): التغيرات في النسبة المئوية للسكروز لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٠ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=4.11، للمعاملات=0.51، للتداخل=4.15)



شكل (١٢): التغيرات في النسبة المئوية للسكروز لثمار النخيل صنف الليلوي المخزونة بدرجة ٤ °م (أ.ف.م.م. ٥% لفترة الخزن=156، للمعاملات=0.19، للتداخل=1.45)

المصادر

البراك، صباح حسن طارش(٢٠٠٩).تأثير درجة حرارة الخزن والكالسيوم في القابلية الخزنية والنوعية لثمار النخيل صنفي البرحي والهلالي في مرحلة الخلال.رسالة ماجستير ، كلية الزراعة، جامعة البصرة.

الراوي ، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (١٩٨٠) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية. جامعة الموصل، العراق.

الراوي ، ثائره خيري عثمان(٢٠٠٥).تأثير طرائق مختلفة للانضاج والمعاملة بالكالسيوم في الصفات الخزنية لثمار الموز.رسالة ماجستير ، كلية الزراعة ، جامعة بغداد، العراق.

الخالدي ، مؤيد صبري و حسن رحمن شبانة(١٩٨٩). دراسة القابلية الخزنية لعشرة اصناف من ثمار النخيل في مرحلة الرطب تحت ظروف الخزن المبرد. مجلة البحوث الزراعية والموارد المائية، ٨: ٢٢٥ -٢٣٥.

العنيبي،رؤى ماجد موسى(٢٠٠٨).تأثير رش NAA وكلوريد الكالسيوم والمادة الشمعية Vapor Gard في النمو الخضري والصفات النوعية والخزنية لثمار التين صنف أسود ديالى. رسالة ماجستير، كلية الزراعة ، جامعة الكوفة.

بنيامين ، نمرود داود؛ مؤيد صبري الخالدي؛ حسن رحمن شبلنة وأصيل سليم مروكي (١٩٨٥) . تـأثير الخزن المبرد على الصفات النوعية لستة أصناف من ثمار النخيل في مرحلة الرطب. مجلة نخلة التمر، ٤: ١-١٧.

دسوقي، ابراهيم محمد ؛ أحمد محمود الجيزاوي ؛ مرضي عبد العظيم و أحمد سيد منتصر (٢٠٠١). تكنولوجيا تخزين وتصدير الحاصلات البستانية. كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، مصر.

عباس ،كاظم ابراهيم وضياء أحمد طعين(٢٠٠٧). تأثير بعض المعاملات الكيميائية على القابلية الخزنية لثمار النخيل صنفي الساير والخضراوي.مجلة جامعة كربلاء العلمية،المجلد الخامس، العدد (٢):٥٤-٦٣.

طعين،ضياء أحمد (١٩٩٧).تأثير بعض المعاملات الفيزيائية وطريقة التعبئة على القابلية الخزنية لثمار النخيل صنف البريم.رسالة ماجستير،كلية الزراعة،جامعة البصرة،العراق.

طعين،ضياء أحمد (٢٠٠٥). تأثير نوع العبوة ودرجة حرارة الخزن في الصفات النوعية والسلوك التخزيني لثمار النخيل صنف البرحي.مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر. المجلد٤، العدد(١-٢):٥٥-٧١.

مطر ، عبد الأمير مهدي(١٩٩١).زراعة النخيل وانتاجه.مطبعة دار الحكمة، جامعة البصرة،العراق.

شبانة، حسن عبد الرحمن وعبد الوهاب زايد وعبد القادر اسماعيل سنبل (٢٠٠٦). ثمار النخيل، فسلجتها، جنيها، تداولها والعناية بها بعد الجني. منظمة الاغذية والزراعة للامم المتحدة (FAO). روما. ايطاليا.

A.O.A.C.(1990). Official method of analysis , Association of Oficial Analyticl Chemists,Washingoton D.C.

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

Conway , W.S. and C. E. Sams (1985). Influence of fruit maturity on the effect of postharvest treatment on decay of golden Delicious apples . Plant Dis. 69: 42-44.

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

Hegazi,A.(1997).Effect of spraying potassium and calcium on the life flame seedless grapes. International symposium on preharvest and postharvest factors on storage of fruits.Warsaw,Poland,

Hopkins,W.G.(1999).Introduction to Plant Physiology. John Willy and Sons Inc.2ed .edition.

Rygg,, G.L. (1977). Date Development Handling and Packing in the United States. USDA. Agric. Res .Serv. Riverside. Calif. USA .Handbook NO.482, 56p.

Shirokov,E.P.(1988)Technology of storage and processing of fruits and vegetables [in Russian].Moscow,.319PP.

Smith,J.(1993).Food Additive User's Handbook.Blackie Academic and Proffessional,New York,279PP