Basrah Journal of Date Palm Research
Volume 21 Issue (1) 2022
BJDPR
مجلــة البصــرة لأبحاث نخلــة التمــر
المجلد 21 العدد (1) 2022

تأثير درجة حرارة الخزن والمعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النمو في القابلية الخزينة لثمار نخيل التمر صنف البرحي

نجاة جميل غنيم سعيد حمزة عباس حمزة

قسم البستنة وهندسة الحدائق–كلية الزراعة – جامعة البصرة–العراق.

hamzah.hamzah@uobasrah.edu.iq

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2021–2022 م على ثمار نخيل التمر صنف برحي حيث تم جلب الثمار من أحد البساتين الأهلية التابعة لقضاء أبو الخصيب جنوب محافظة البصرة وذلك بتاريخ 1/9/2021 م و نفذت التجربة كتجربة عامليه وفق التصميم العشوائي الكامل(CRD) وبثلاث مكررات لكل معاملة وثلاثة عوامل العامل الاول هو الثمار بثلاثة مراحل نمو وهي (الخلال، نصف أرطاب، ارطاب كامل) العامل الثاني غمرها بمادة الصمغ العربي وبالتراكيز0، 3، 6 % حيث تم تعبئة الثمار في عبوات بلاستيكية سعة 250 غم وغلقت وخزن قسم منها في حاضنة مبردة على درجة حرارة 0 °مْ ولمدة 4 أشهر للخزن بالتبريد، اما القسم الاخر فتم خزنه في المجمدة على درجة حرارة –15 °م ولمدة 6 أشهر للخزن بالتجميد، حيث إن العامل الثالث هو المدة الخزنية . أظهرت ثمار نخيل التمر صنف برحي استجابة جيدة بمعاملتها بمحلول الصمغ العربي بالتركيز 6% إذ حافظة على المحتوى المائي والحموضة و نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية للثمار. وتفوقت مرحلة النضج الأرطاب الكامل على مرحلتي النضج الخلال والنصف ارطاب في خفض المحتوى المائي والحموضة مع زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية .كما تفوقت درجة حرارة الخزن (–15) مْ على درجة (0) مْ. احتفظت الثمار المخزونة بمعظم صفاتها المدروسة بالرغم من تقدم مدة الخزن التي وصلت إلى 6 أشهر.

الكلمات المفتاحية : برحي ، الصمغ العربي ، درجة حرارة الخزن ، خلال ، رطب.

سعيد، نجاة جميل غنيم و حمزة عباس حمزة (2022). تأثير درجة حرارة الخزن والمعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النمو في القابلية الخزينة لثمار نخيل التمر صنف البرحي. مجلة البصرة لابحاث نخلة التمر، 21(1):111–131.

المقدمة Introduction

تعد نخلة التمر *Phoenix dactylifera* L. من أشجار الفاكهة الدائمة الخضرة وهي تعود الى العائلة النخيلية Arecaceae و إلى الرتبة Arecales وهي من أشجار الفاكهة ذوات الفلقة الواحد Monocotyledons وتعتبر منطقة الخليج العربي من أكبر وأهم مناطق النخيل انتشارا" في العالم ومنها تنتشر زراعة أشجار النخيل إلى جميع المناطق ذات الجو الملائم (الجبوري، 2002). ونظرا" لأهمية صنف البرحي وهو من الأصناف العراقية التي تتميز بمذاقها الحلو حيث تخلوا الثمار من المادة العفصية القابضة في مرحلة الخلال الأصفر (البسر) الى مرحلة التمر مما يجعله صنفا" مرغوبا" لدى المستهلك يفضله عن بقية الأصناف الأخرى (العامري، 2016)، لذا فأن بالإمكان العمل على إيجاد طرق ووسائل جديده لعرضة وإبقاءه لفترة أطول في الأسواق المحلية في الأوقات التي لا يوجد فيها إنتاج لهذه الثمار وذلك من خلال إتباع معاملات و طرق خزنية جديدة تؤدي إلى إطالة المدة الخزنية لهذه الثمار مثل تقنية الخزن المبرد أو أستعمال بعض المعاملات الخزنيه الحديثة التي تعمل على تقليل نسبة التلف الذي قد تتعرض له ثمار أثناء الخزن المبرد (العامري، 2010). إن تخزين الثمار بدرجات حراره منخفضة هي أحدى الوسائل المتبعة لتقليل أو تأخير التلف في الثمار خلال مدة خزنها، فالتلف لايمكن السيطرة علية بالمواد المضادة أحيانا" ،إذ تصبح الثمار أكثر عرضة للإصابة بالتلف عند تقدمها بالنضج حتى وصولها مرحلة الشيخوخة فتكون عملية خزن الثمار بدرجات حراره منخفضة مساعدة على تأخير نضج هذه الثمار مما يعطيها القدرة الكافية على مقاومة التلف من جهة وتعطيل نمو الكائنات الدقيقة في درجة حرارة منخفضة من جهة أخرى (بنيامين وأخرون ،1985أ).

يعد الصمغ النباتي من المواد القابلة للتحلل العضوي والمتاحة لجميع الكائنات الحية، وهي بالتالي تمثل مصدرا" متجددا" وليس لها تأثيرا" سلبيا" على صحة الأنسان أو سلامة البيئة، وهذه المواد النباتية يغلب على تركيبها الكربوهيدرات المكونة من تكرار للسكريات الأحادية، كما يميزها الانخفاض الواضح في تكلفة أنتاجها إذا ما قورنت بتكاليف الحصول على المواد الاصطناعي (Kottke and Edward, 2002) يعتبر الصمغ العربي Gum Arabic من الوسائل الحديثة حيث يستخدم لمعاملات ما بعد الحصاد كمحلول تغمر فيه الثمار(Ali et al, 2010)

وتهدف الدراسة الى:

دراسة تأثير المعاملة بعد الحصاد بمادة الصمغ العربي كأحد الأغلفة الطبيعية الصالحة للأكل في الحد من مسببات الفقد. وتحديد مرحلة القطف المثلى في تحسين القابلية الخزنية وإطالة مدة الخزن للثمار لأطول فترة ممكنة. إضافة تحديد انسب درجة حرارة خزن التي تعمل اطالة عمر الثمار لأطول مدة خزنية ممكنة .

المواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت هذه الدراسة خلال الموسم الزراعي 2021–2022 م على ثمار نخيل التمر صنف برحي حيث تم جلب الثمار من أحد البساتين الأهلية التابعة لقضاء أبو الخصيب جنوب محافظة البصرة وذلك بتاريخ 2021/9/1م وكانت الثمار بثلاثة مراحل نمو وهي (الخلال، نصف أرطاب، ارطاب كامل) حيث نقلت الثمار في الصباح الى مختبر تقانات الخزن في قسم البستنة وهندسة الحدائق. غسلت الثمار بالماء المقطر لإزالة الاتربة واستبعدت الثمار الصغيرة والمصابة والمتضررة ميكانيكيا" ثم فرزت الثمار حسب مرحلة النمو لغرض غمرها بمادة الصمغ العربي وبالتراكيز المعدة للتجربة حيث تم تعبئة الثمار في عبوات بلاستيكية سعة 250غم وغلقت وخزن قسم منها في حاضنة مبردة على درجة حرارة 0 مْ ولمدة 4 أشهر للخزن بالتبريد من تاريخ 2021/9/1 ولغاية 2022/1/1 ، اما القسم الاخر فتم خزنه في المجمدة على درجة حرارة −15 °م ولمدة 6 أشهر للخزن بالتجميد من تاريخ 2021/9/1 ولغاية 2022/3/1 لغرض دراسة تأثير درجة حرارة الخزن والمعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النمو في القابلية الخزينة والصفات الكيميائية والفيزيائية لثمار نخيل التمر صنف برحي وتضمنت التجربة ثلاثة عوامل:

العامل الأول: المعاملة بالصمغ العربي :

1- تغطيس الثمار بالماء المقطر . 2. تغطيس الثمار بمستخلص الصمغ العربي تركيز 3 %. 3.تغطيس الثمار بمستخلص الصمغ العربي تركيز 6 %.

العامل الثاني: مرحلة النمو:

1- مرحلة الخلال. 2- نصف ارطاب. 3- ارطاب كامل .

العامل الثالث: مدة الخزن :

1- تجربة الخزن بالتبريد(الصفر المئوي)لمدة 4 اشهر . 2- تجربة الخزن بالتجميد (−15) لمدة 6 أشهر .

المعاملة بالصمغ العربي :

تم تحضير محلول من الصمغ العربي (مسحوق ابيض ناعم انتاج شركة النصر، السودان) وبالتراكيز3% و 6% (v/w) وذلك بإذابة 30 غم لتر$^{-1}$ و 60غم لتر$^{-1}$ على التوالي باستخدام ماء مقطر واستخدم جهاز stirrer عند درجة حرارة 40 مْ لمدة 60 دقيقة بعدها تم تبريد المحلول، تم غمر الثمار ضمن ثلاث مكررات بمحلول الصمغ العربي بشكل جيد لمدة ثلاثة دقائق ثم جففت بتيار من الهواء بدرجة حرارة الغرفة حتى تشكل طبقة جافة شفافة بلاستيكية القوام على الثمار (Al-Juhaim *et al.*,2012) . ثم وضعت الثمار في العلب البلاستيكية سعة 250 غم وتم خزن 54 مكرر في الحاضنة على درجة حرارة (0 مْ) و 54 مكرر في المجمدة على درجة حرارة (-15 مْ) تتشكل وفق هذه الطريقة طبقة من الصمغ العربي تحيط بالثمار بسماكة 0.01 ملم تم قياسها من قبل (Miranda et al.,2004) بواسطة جهاز Micrometer.

الصفات المدروسة

المحتوى المائي % :

تم تقدير المحتوى المائي للثمار بوزن 10 غم من لحم الثمار المقطعة لكل مكرر في كل مرحلة نمو(خلال، نصف أرطاب، أرطاب كامل)، وتم قياس وزن العينات قبل التجفيف وثم جففت في فرن مفرغ من الهواء Vacuum Oven على درجة حرارة 70مْ ولمدة 72 ساعة وعند ثبات الوزن تم حساب النسبة المئوية للمحتوى المائي والمادة الجافة كما يلي :

$$\text{المحتوى المائي (\%)} = \frac{\text{وزن العينة الطري(غم)} - \text{وزن العينة الجاف(غم)}}{\text{وزن العينة الطري(غم)}} * 100$$

المواد الصلبة الذائبة الكلية TSS %

حسبت النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار وذلك بوزن 5 غم من لحم الثمار لكل مكرر و ثم قطعت وأضيف لها 15 مل ماء مقطر وهرست جيداً باستعمال هاون خزفي ثم رشحت باستخدام أوراق الترشيح وقدرت نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية فيها بأستعمال جهاز الريفراكتوميتر الرقمي Digital Refractometer وذلك باخذ قطرة من العصير ووضعها على عدسة الجهاز، وبعد كل قراءة نظفت عدسة الجهاز بصورة جيدة وصفر الجهاز بواسطة الماء المقطر لقياس القراءات الجديدة وعدلت القراءة تحت درجة حرارة 20 مْ طبقا" للجداول الموصوفة (Horwitz, 1975) اعتماداً على طريقة(Shiroko (1968.

الحموضة الكلية القابلة للتعادل: قدرت كنسبه مئوية كما في (A.O.A.C. (1970 أذ تم هرس 5 غم من لحم الثمار الطازجة مع 50 مل ماء مقطر وخلطت باستعمال خلاط كهربائي Blender لمدة 5 دقائق ثم رشحت باستعمال ورق ترشيح ثم

اخذ 10 مل من الراشح وسحح مقابل هيدروكسيد الصوديوم NaoH (0.1) عياري بوجود دليل الفينونفثالين حتى الوصول الى نقطة التعادل وتم حساب النتائج باستعمال المعادلة الاتية:

$$\%\text{الحموضة الكلية القابلة للتعادل} = \frac{\text{سم}^3 \text{ من NaOH} \times \text{عيارية القاعدة} \times 0.064}{\text{حجم العينة}} \times 100$$

(محسوبة على أساس حامض الستريك)

تصميم وتحليل التجربة:

نفذت التجربة كتجربة عامليه وفق التصميم العشوائي الكامل(CRD) وبثلاث مكررات لكل معاملة ,وثلاثة عوامل تضمن العامل الأول الغمر بمحلول الصمغ العربي وبثلاثة تراكيز(0 ،3، 6%) والعامل الثاني مرحلة النمو حيث استخدم ثلاثة مراحل نمو لثمار برحي (خلال, نصف أرطاب ,أرطاب كامل) والعامل الثالث مدة الخزن تجربتين (الخزن بدرجة حرارة التبريد 0 مْ لمدة أربع أشهر والخزن بدرجة حرارة التجميد (−15) لمدة ستة أشهر وأختبرت معنوية الفروق بين المتوسطات بأختبار اقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى احتمال 5% ،(الراوي وخلف الله ,2000) واستخدم برنامج Genstat لتحليل البيانات.

النتائج والمناقشة Results and Discussion

النسبة المئوية للمحتوى المائي

توضح نتائج الجدولين (1 و 2) تأثير المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج ومدة الخزن والتداخل بينها في النسبة المئوية للمحتوى المائي لثمار نخيل التمر صنف برحي المخزون بدرجتي حرارة (−15)مْ و(0)مْ . أظهرت النتائج إن للمعاملة بالصمغ العربي تأثيرا" معنويا" في حفظ نسبة المحتوى المائي إذ كانت أعلى نسبة للمحتوى المائي 64.0 ، 62.9% في التركيز 6% ، في حين بلغت أقل نسبة للمحتوى المائي 60.1 ، 58.5% لثمار النخيل المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0 % المخزون في درجتي حرارة (−15)مْ و(0)مْ على التوالي. حافظت المعاملة بالصمغ العربي على المحتوى المائي لثمار نخيل التمر حيث ان العلاقة بين النسبة المئوية للمحتوى المائي والنسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية هي علاقة عكسية تبين من خلال البحث بأن طلاء الصمغ العربي حافظ على زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بشكل تدريجي النتائج تتفق مع El-Anany et al. (2009) عند تطبيق طلاء الصمغ على ثمار التفاح حيث أظهرت ثمار التفاح المعاملة بالصمغ

العربي تأخراً معنوياً في تغير نسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية. أما تأثير مرحلة النضج فكان لها تأثيرا" معنويا" حيث سجلت أعلى نسبة للمحتوى المائي 70.3 ، 66.9% في مرحلة الخلال أما اقل نسبة فكانت 52.2 ، 51.6% في مرحلة الارطاب الكامل للثمار المخزونة في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي النتائج تتفق مع (Mahfoudhi and Hamdi 2015) عند معاملة ثمار الكرز الحلو بالصمغ العربي تبين بأنة يؤخر النضج. وكان لمدة الخزن تأثير واضح إذ لوحظ من الجدولين إن النسبة المئوية للمحتوى المائي تنخفض كلما طالت مدة الخزن حيث بلغت أعلى نسبة 64.6 ، 62.9% بعد شهر واحد من الخزن في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي. بينما بلغت اقل نسبة للمحتوى المائي 60. 6% في نهاية فترة الخزن البالغة 6 أشهر في درجة حرارة (-15)مْ و 59.2% بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ . وقد يرجع السبب الى ان نسبة المحتوى المائي تزداد بانخفاض نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في الثمار، أو ربما يرجع الى ان درجة حرارة الخزن المرتفعة نسبيا" وقلة رطوبة جو المخزن التي تؤدي الى فقد المحتوى المائي من الثمار على شكل بخار ماء بسبب فرق الضغط لبخار الماء بين داخل الثمرة وخارجها (طعين،1997). تتفق نتيجة هذه الدراسة مع (عباس واخرون ،2005 ؛البراك،2009). وكما يوضح الجدولين تأثير التداخل بين المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج فتشير النتائج الى ان الثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6% وفي مرحلة الخلال قد تفوقت معنويا" في ارتفاع نسبة المحتوى المائي إذ بلغت 71.14 و 68.4% أما اقل نسبة للمحتوى المائي للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% في مرحلة الأرطاب الكاملة إذ بلغت 49.3 و 49.6% للثمار المخزونة في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي. كما بينت نتائج الجدولين تأثير التداخل بين المعاملة بالصمغ العربي ومدة الخزن حيث بلغت أعلى نسبة للمحتوى المائي 65.6 و 64.5% لثمار النخيل المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6% بعد شهر من الخزن في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي، بينما بلغت أقل نسبة للمحتوى المائي 57.9 % للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (-15)مْ و 56.6% لنفس التركيز بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ . وكذلك يبين الجدولين التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن إذ بلغت أعلى نسبة للمحتوى المائي 72.2 ، 69.3% في مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ، بينما بلغت أقل نسبة للمحتوى المائي 50.7 في مرحلة الأرطاب الكامل في نهاية مدة الخزن البالغة 6 أشهر في درجة حرارة (-15)مْ وبلغت 50.0 % بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ. أما التداخل بين العوامل الثلاثة المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج ومدة الخزن فلوحظ أن أعلى نسبة للمحتوى المائي 72.9،

70.0% للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6% مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن بدرجتي حرارة (-15)م و(0)مْ على التوالي. في حين بلغت اقل نسبة للمحتوى المائي 48.0 % للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% مرحلة الأرطاب الكامل بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (-15)مْ ، 48.1 % لنفس التركيز و لنفس مرحلة النضج بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)°م.

المواد الصلبة الذائبة الكلية

توضح نتائج الجدولين (3و4) تأثير المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج ومدة الخزن والتداخل بينها في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية لثمار نخيل التمر صنف برحي المخزونة في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ . أظهرت النتائج إن للمعاملة بالصمغ العربي تأثيرا" معنويا" حيث سجلت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 31.7 ، 33.2% في التركيز 6% أما أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فكانت 37.5 ، 38.1% تركيز 0 % للثمار المخزونة في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي . وهذا يشير الى دور المعاملة بالصمغ العربي في تقليل الفقد بالمحتوى المائي للثمار حيث انعكس سلبا" على محتوى تلك الثمار من المواد الصلبة الذائبة الكلية (Burton,1982;Miller,1979). إن معاملة الثمار بالصمغ العربي بتركيز 6%ساعد في أن تكون الزيادة في نسب المواد الصلبة الذائبة الكلية بصورة تدريجية حتى نهاية مدة الخزن نتائجنا تتفق مع (2020).Daisy et al حيث لاحظوا أن معالجات طلاء الصمغ العربي لثمار المانجو أظهر زيادة متأخرة في قيم المواد الصلبه الذائبة الكلية. أما تأثير مرحلة النضج فكان لها تأثيرا" معنويا" حيث سجلت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 24.8 ، 25.7% في مرحلة الخلال أما اعلى نسبة فكانت 45.2 ، 46.6% في مرحلة الارطاب الكامل للثمار المخزونة في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي . فقد اوضحت الدراسات العلمية ان نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية تكون منخفضة في مراحل النمو الأولى للثمار وتبدأ بالزيادة بشكل تدريجي حتى نهاية مرحلة النضج الفسيولوجي (الخلال) وعند دخول الثمار مرحلة النضج النهائي (الأرطاب الكامل) تحصل زيادة سريعة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية وتستمر الزيادة الى مرحلة التمر (عبد الواحد، 1997 ; 1995 , Jassim et al , 2006 and Fooladi ; Tafti) . فسر Cordenusi et al.,(2015 الزيادة في نسب المواد الصلبة الذائبة الكلية مع التقدم بالنضج وزيادة مدة التخزين.

جدول (1) تأثير المعاملة بالصمغ العربي و مرحلة النضج ومدة الخزن على ثمار النخيل صنف برحي المخزون بدرجة حرارة (-15)م في النسبة المئوية للمحتوى المائي.

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن(شهر)						تأثير التداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج
		1	2	3	4	5	6	
% 0	خلال	71.16	70.96	68.43	68.06	67.33	66.43	68.73
	نصف ارطاب	65.66	64.10	62.40	62.30	60.16	59.23	62.31
	رطب	51.20	50.23	49.26	49.10	48.36	48.03	49.36
% 3	خلال	72.70	71.76	71.10	71.13	70.63	69.46	71.13
	نصف ارطاب	69.20	68.13	67.40	66.66	65.23	64.73	66.89
	رطب	54.76	54.13	54.10	53.16	52.80	51.86	53.47
%6	خلال	72.90	71.96	71.13	70.80	70.13	69.93	71.14
	نصف ارطاب	69.06	68.93	67.53	66.50	65.16	64.20	66.90
	رطب	55.10	55.00	54.60	53.70	53.06	52.33	53.96
								متوسط تأثير الصمغ العربي
التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن	% 0	62.67	61.76	60.03	59.82	58.62	57.90	60.13
	% 3	65.55	64.67	64.20	63.65	62.88	62.02	63.83
	% 6	65.68	65.30	64.42	63.66	62.78	62.15	64.00
								متوسط تأثير مرحلة النضج
التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن	خلال	72.25	71.56	70.22	70.00	69.36	68.61	70.33
	نصف ارطاب	67.97	67.05	65.77	65.15	63.52	62.72	65.36
	رطب	53.68	53.12	52.65	51.98	51.41	50.74	52.26
متوسط مدة الخزن		64.64	63.91	62.88	62.38	61.43	60.69	

أقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن	الصمغ العربي ومرحلة النضج	الصمغ العربي ومدة الخزن	مرحلة النضج ومدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.10	0.10	0.15	0.18	0.26	0.26	0.46

جدول (2) تأثير المعاملة بالصمغ العربي و مرحلة النضج ومدة الخزن على ثمار النخيل صنف برحي المخزون بدرجة حرارة (0)° م في النسبة المئوية للمحتوى المائي .

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن(شهر)				تأثير التداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج
		1	2	3	4	
% 0	خلال	68.3	64.1	63.1	62.7	64.5
	نصف ارطاب	64.1	62.0	60.3	59.1	61.4
	رطب	51.2	50.1	49.1	48.1	49.6
% 3	خلال	69.6	68.1	67.1	65.9	67.6
	نصف ارطاب	67.4	66.2	65.1	64.1	65.7
	رطب	52.4	51.2	50.8	49.1	50.8
% 6	خلال	70.00	69.2	68.2	66.5	68.4
	نصف ارطاب	68.3	66.4	65.3	64.2	66.0
	رطب	55.2	55.0	54.1	53.0	54.3
						متوسط تأثير الصمغ العربي
التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن	% 0	61.2	58.7	57.5	56.6	58.5
	% 3	63.1	61.8	61.0	59.7	61.4
	% 6	64.5	63.5	62.5	61.2	62.9
						متوسط تأثير مرحلة النضج
التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن	خلال	69.3	67.1	66.1	65.0	66.9
	نصف ارطاب	66.6	64.9	63.5	62.5	64.4
	رطب	52.9	52.1	51.3	50.0	51.6
متوسط مدة الخزن		62.9	61.3	60.3	59.2	

أقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن	الصمغ العربي ومرحلة النضج	الصمغ العربي ومدة الخزن	مرحلة النضج ومدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.13	0.13	0.15	0.23	0.26	0.26	0.46

نتيجة لتفكك جدران الخلايا، وانخفاض معدل التنفس وزيادة في نسبة المادة الجافة بسبب فقدان الماء (and Niskanen Dris 1999). أما تأثير المدة الزمنية فكان لها تأثيرا" معنويا" حيث تزداد نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية بزيادة مدة الخزن، كانت أعلى نسبة لها 37. 7% بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (−15)مْ ،37.4 % بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ . النتائج تتفق مع (بنيامين وآخرون ،1985؛يوسف وأبو علي ،:1993 طعين ، 1997 ، طعين ،2005 : البراك 2009 : العامري ،2010) حيث بينت نتائج التجارب الخزنية لأصناف مختلفة من ثمار نخيل التمر أن المواد الصلبة الذائبة في الثمار تزداد مع تقدم مدد الخزن وهذا راجع أساسا" الى قلة المحتوى المائي وزيادة السكريات في الثمار إضافة ألى تقدم الثمار بالنضج لانة من المعروف ان ثمار النخيل هي من الثمار الكلايمكترية التي يزداد تراكم المواد الصلبة الذائبة الكلية عند النضج. وكان للتداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج تأثيرا" معنويا" حيث سجلت اقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 22.7، 24.4% للتركيز 6% مرحلة الخلال أما اعلى نسبة فكانت للتركيز 0% في مرحلة الأرطاب الكاملة حيث بلغت 48.7، 49.9% للثمار المخزونة في درجتي حرارة (−15)مْ و(0)مْ على التوالي. أما التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن فكان لة تأثيرا" معنويا" حيث كانت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 28.8، 31.4% للتركيز 6% بعد شهر من الخزن في درجتي حرارة (−15)مْ و(0)مْ على التوالي ، أعلى نسبة بلغت 41.2 % للتركيز 0% بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (−15)مْ و 40.7% لنفس التركيز بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ. وكان للتداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن تأثيرا" معنويا" حيث سجلت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 21.7، 23.8% في مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن في درجتي حرارة (−15)مْ و(0)مْ ، أما أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فبلغت 47.6 في مرحلة الأرطاب الكامل بعد 6 أشهر من الخزن في درجة حرارة (−15)مْ وبلغت % 48.3بعد4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ. أما تأثير التداخلات الثلاثة فكان معنويا" حيث بلغت أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية 20.2، 22.8% للتركيز 6% مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن بدرجتي حرارة (−15)م و(0)مْ على التوالي. أما أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية فسجلت 52.1 % للتركيز 0% مرحلة الأرطاب الكامل بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (−15)مْ ، 51.7 % لنفس التركيز مرحلة الأرطاب الكامل بعد 4أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ.

جدول (3) تأثير المعاملة بالصمغ العربي و مرحلة النضج ومدة الخزن على ثمار النخيل صنف برحي المخزون بدرجة حرارة (-15)° م في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية .

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن(شهر)						تأثير التداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج
		1	2	3	4	5	6	
% 0	خلال	23.3	25.4	27.4	28.1	29.0	30.9	27.3
	نصف ارطاب	32.2	34.6	36.3	37.2	38.2	40.7	36.5
	رطب	44.5	46.1	48.2	50.2	51.1	52.1	48.7
% 3	خلال	21.8	22.1	23.1	24.4	26.3	28.0	24.3
	نصف ارطاب	28.7	30.0	31.2	33.2	35.0	37.3	32.5
	رطب	42.2	44.3	44.5	45.1	46.3	46.6	44.8
% 6	خلال	20.2	21.1	22.3	23.1	24.3	25.2	22.7
	نصف ارطاب	26.1	27.1	29.2	32.1	33.1	34.2	30.3
	رطب	40.0	41.3	42.3	42.6	43.1	44.2	42.3
								متوسط تأثير الصمغ العربي
التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن	% 0	33.3	35.3	37.3	38.5	39.4	41.2	37.5
	% 3	30.9	32.1	32.9	34.2	35.9	37.3	33.9
	% 6	28.8	29.8	31.2	32.6	33.5	34.5	31.7
								متوسط تأثير مرحلة النضج
التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن	خلال	21.7	22.8	24.3	25.2	26.6	28.0	24.8
	نصف ارطاب	29.0	30.6	32.2	34.2	35.4	37.4	33.1
	رطب	42.2	43.9	45.0	46.0	46.8	47.6	45.2
متوسط مدة الخزن		31.0	32.4	33.8	35.1	36.3	37.7	

أقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن	الصمغ العربي ومرحلة النضج	الصمغ العربي ومدة الخزن	مرحلة النضج ومدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.09	0.09	0.13	0.16	0.23	0.23	0.40

جدول (4) تأثير المعاملة بالصمغ العربي و مرحلة النضج ومدة الخزن على ثمار النخيل صنف برحي المخزون بدرجة حرارة (0)° م في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية.

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن(شهر)				تأثير التداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج
		1	2	3	4	
% 0	خلال	25.3	26.6	28.7	30.4	27.7
	نصف ارطاب	34.1	35.2	37.2	40.0	36.6
	رطب	48.6	49.2	50.1	51.7	49.9
% 3	خلال	23.5	24.5	25.2	26.5	24.9
	نصف ارطاب	30.2	31.1	32.6	35.6	32.3
	رطب	44.2	45.3	46.3	47.3	45.8
% 6	خلال	22.8	23.5	24.7	26.7	24.4
	نصف ارطاب	29.4	30.1	31.6	32.8	31.0
	رطب	42.1	43.7	44.9	46.0	44.2
						متوسط تأثير الصمغ العربي
التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن	% 0	36.0	37.0	38.6	40.7	38.1
	% 3	32.6	33.6	34.7	36.4	34.3
	% 6	31.4	32.4	33.8	35.1	33.2
						متوسط تأثير مرحلة النضج
التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن	خلال	23.8	24.9	26.2	27.9	25.7
	نصف ارطاب	31.2	32.1	33.8	36.1	33.3
	رطب	45.0	46.1	47.1	48.3	46.6
متوسط مدة الخزن		33.3	34.3	35.7	37.4	

أقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن	الصمغ العربي ومرحلة النضج	الصمغ العربي ومدة الخزن	مرحلة النضج ومدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.11	0.11	0.13	0.19	0.22	0.22	0.39

النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل

توضح نتائج الجدولين(5،6) تأثير المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج ومدة الخزن والتداخل بينها في النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل لثمار نخيل التمر صنف برحي المخزون بدرجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ للموسم 2021-2022 . بينت النتائج إن للمعاملة بالصمغ العربي تأثيرا" معنويا" في حفظ نسبة الحموضة الكلية القابلة للتعادل إذ كانت أعلى نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.259 %للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6 % المحزونة في درجة حرارة (-15)مْ و % 0.187 للثمار المعاملة بالصمغ العربي التركيز 0 % المحزونة في درجة حرارة (0)مْ في حين بلغت أقل نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.208 % لثمار النخيل المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0 % المخزون في درجة حرارة (-15)مْ و % 0.163 للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 3% المخزون في درجة حرارة (0)مْ ان أستخدام الصمغ العربي أدى إلى خفض نسبة الحموضه الكلية القابلة للتعادل بشكل تدريجي خلال فترة التخزين البارد وجد Huang. et al (2021) أن فاكهة ponkan المطلية بالصمغ العربي أظهرت محتوى أعلى من الحموضه الكلية القابلة للتعادل مقارنة بالفاكهة غير المعاملة خلال فترة الخزن. كان تأثير مرحلة النضج معنويا" حيث سجلت أعلى نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.279% في مرحلة الخلال للثمار المخزونة في درجة حرارة (-15)مْ و0.190 % مرحلة نصف الأرطاب للثمار المخزونة في درجة حرارة (0)مْ ، أما اقل نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل فكانت 0.181، 0.150% في مرحلة الارطاب الكامل للثمار المخزونة في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي يعزى السبب الى ان انخفاض نسبة الحموضة الكلية القابلة للتعادل باستمرار مدة الخزن نتيجة التغيرات الفسلجية والكيميائية التي تحدث داخل الثمار أو قد تكون نتيجة تقدم نضج الثمار وصولا" إلى مرحلة البلوغ وتحولها إلى سكريات حيث تصبح صالحة للأستهلاك أو قد يكون أنخفاضها بسبب استهلاكها بعملية التنفس (العاني،1985 و1982 ,Burton) وكان لمدة الخزن تأثير واضح إذ لوحظ من الجدولين إن النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل تنخفض كلما طالت مدة الخزن حيث بلغت أعلى نسبة 0.260 ، 0.188% بعد شهر واحد من الخزن في درجتي حرارة (-15)مْ و(0)مْ على التوالي . بينما بلغت اقل نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.204% في نهاية فترة الخزن البالغة 6 أشهر في درجة حرارة (-15)مْ ،0.161 % بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ .وقد يعزى السبب في انخفاض محتوى الثمار من الحموضة الكلية بتقدم مدة الخزن الى انها قد تستهلك بعملية التنفس أو تحول الى سكريات .(Burton, 1982) تتفق النتائج في هذه الدراسة مع(طعين،1997 ؛ العيساوي،2004).

وكما يوضح الجدولين تأثير التداخل بين المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج فتشير النتائج الى ان الثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6% وفي مرحلة الخلال المخزون في درجة حرارة (−15)مْ قد تفوقت معنويا" في ارتفاع نسبة الحموضة الكلية إذ بلغت % 0.311 ، 0.226% للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% وفي مرحلة الخلال المخزون في درجة حرارة (0)مْ أما اقل نسبة للحموضة الكلية للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% في مرحلة الأرطاب الكاملة إذ بلغت % 0.165، للثمار المخزونة في درجة حرارة (−15)مْ و0.120% للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 3% مرحلة الخلال المخزون في درجة حرارة (0)مْ، كما بينت نتائج الجدولين تأثير التداخل بين المعاملة بالصمغ العربي ومدة الخزن حيث بلغت أعلى نسبة للحموضة الكلية 0.287 % لثمار النخيل المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6% بعد شهر من الخزن في درجة حرارة (−15)مْ و0.200% لثمار النخيل المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% بعد شهر من في درجة حرارة (0)مْ ، بينما بلغت أقل نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.190 % للثمار المعاملة بالصمغ العربي للتركيزين 0% ، 3% بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (−15)مْ و 0.151% التركيز 3% بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ. وكذلك يبين الجدولين التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن إذ بلغت أعلى نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.312، % في مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن في درجة حرارة (−15)مْ و % 0.202 في مرحلة نصف الأرطاب بعد شهر من الخزن في درجة حرارة (0)مْ ، بينما بلغت أقل نسبة للحموضة الكلية 0.162 في مرحلة الأرطاب الكامل في نهاية مدة الخزن البالغة 6 أشهر في درجة حرارة (−15)مْ وبلغت % 0.134 بعد 4 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ . أما التداخل بين العوامل الثلاثة المعاملة بالصمغ العربي ومرحلة النضج ومدة الخزن فلوحظ أن أعلى نسبة للحموضة الكلية القابلة للتعادل 0.343% للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 6% مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن بدرجة حرارة (−15)م و 0.240% للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% مرحلة الخلال بعد شهر من الخزن بدرجة حرارة (0)م. في حين بلغت اقل نسبة للحموضة الكلية 0.146 % للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 0% مرحلة الأرطاب الكامل بعد 6 أشهر من الخزن بدرجة حرارة (−15)مْ ، 0.113 % للثمار المعاملة بالصمغ العربي تركيز 3 % مرحلة الخلال بعد 4أشهر من الخزن بدرجة حرارة (0)مْ .

جدول (5) تأثير المعاملة بالصمغ العربي و مرحلة النضج ومدة الخزن على ثمار النخيل صنف برحي المخزونة في درجة حرارة (−15)م في النسبة المئوية للحموضة الكلية القابلة للتعادل.

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن(شهر)						تأثير التداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج
		1	2	3	4	5	6	
% 0	خلال	0.273	0.256	0.253	0.250	0.240	0.233	0.251
	نصف ارطاب	0.230	0.220	0.210	0.203	0.203	0.190	0.209
	رطب	0.180	0.173	0.170	0.163	0.156	0.146	0.165
% 3	خلال	0.320	0.320	0.286	0.276	0.240	0.216	0.276
	نصف ارطاب	0.270	0.240	0.226	0.210	0.203	0.193	0.223
	رطب	0.210	0.210	0.173	0.170	0.163	0.160	0.181
% 6	خلال	0.343	0.330	0.313	0.300	0.300	0.283	0.311
	نصف ارطاب	0.303	0.286	0.270	0.250	0.250	0.240	0.266
	رطب	0.216	0.213	0.203	0.200	0.183	0.180	0.199
								متوسط تأثير الصمغ العربي
التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن	% 0	0.227	0.216	0.211	0.205	0.200	0.190	0.208
	% 3	0.266	0.256	0.228	0.218	0.202	0.190	0.227
	% 6	0.287	0.276	0.262	0.250	0.244	0.234	0.259
								متوسط تأثير مرحلة النضج
التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن	خلال	0.312	0.302	0.284	0.275	0.260	0.244	0.279
	نصف ارطاب	0.267	0.248	0.235	0.221	0.218	0.207	0.233
	رطب	0.202	0.198	0.182	0.177	0.167	0.162	0.181
متوسط مدة الخزن		0.260	0.250	0.234	0.224	0.215	0.204	

أقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن	الصمغ العربي ومرحلة النضج	الصمغ العربي ومدة الخزن	مرحلة النضج ومدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.003	0.003	0.004	0.005	0.008	0.008	0.014

جدول (6) تأثير المعاملة بالصمغ العربي و مرحلة النضج ومدة الخزن على ثمار النخيل صنف برحي المخزون بدرجة حرارة (0)ْم في النسبة المئوية للحموضة القابلة للتعادل .

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن(شهر)				تأثير التداخل بين الصمغ العربي ومرحلة النضج
		1	2	3	4	
% 0	خلال	0.240	0.233	0.220	0.213	0.226
	نصف ارطاب	0.210	0.210	0.190	0.180	0.197
	رطب	0.150	0.150	0.130	0.120	0.137
% 3	خلال	0.126	0.123	0.120	0.113	0.120
	نصف ارطاب	0.216	0.210	0.206	0.190	0.205
	رطب	0.186	0.166	0.156	0.150	0.165
% 6	خلال	0.220	0.203	0.196	0.196	0.204
	نصف ارطاب	0.180	0.173	0.160	0.153	0.166
	رطب	0.163	0.160	0.143	0.133	0.150
						متوسط تأثير الصمغ العربي
التداخل بين الصمغ العربي ومدة الخزن	% 0	0.200	0.197	0.180	0.171	0.187
	% 3	0.176	0.166	0.161	0.151	0.163
	% 6	0.187	0.178	0.166	0.161	0.173
						متوسط تأثير مرحلة النضج
التداخل بين مرحلة النضج ومدة الخزن	خلال	0.195	0.186	0.178	0.174	0.183
	نصف ارطاب	0.202	0.197	0.185	0.174	0.190
	رطب	0.166	0.158	0.143	0.134	0.150
متوسط مدة الخزن		0.188	0.181	0.169	0.161	

أقل فرق معنوي معدل عند مستوى 0.05

الصمغ العربي	مرحلة النضج	مدة الخزن	الصمغ العربي ومرحلة النضج	الصمغ العربي ومدة الخزن	مرحلة النضج ومدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.004	0.004	0.004	0.007	0.008	0.008	0.014

المصادر References

إبراهيم ، ماجد عبدالحميد ، عبدالواحد، حامد عبدالكريم وعباس ، مؤيد فاضل (2002). دراسة عن بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار نخيل التمر(*Phoenix dactylifera L.*) صنفي الحساوي والأشقر . مجلة البصرة للعلوم الزراعية 15 : 87-96 .

البراك، صباح حسن طارش (2009).تأثير درجة حرارة الخزن والكالسيوم في القابلية الخزنية والنوعية لثمار النخيل صنفي البرحي والهلالي في مرحلة الخلال.رسالة ماجستير- كلية الزراعة - جامعة البصرة.

الجبوري ، حميد جاسم (2002) . أهمية اشجارنخيل التمر(*Phoenix dactylifera L.*)في دولة قطر .الدورة التدريسية القطرية حول تطبيقات زراعة الانسجة النباتية في تحسين الانتاج النباتي : 1 – 25 .

العامري، حمزة عباس حمزة (2010). تأثير درجة حرارة الخزن و طريقة التعبئة والقرص الحيوي في القابلية الخزنية والنوعية لثمار النخيل (*Phoenix dactylifera L.*) الحلاوي و الساير في مرحلة الرطب.رسالة ماجستير- كلية الزرا عة - جامعة البصرة.

العامري، حمزة عباس حمزة (2016). تأثير بعض معاملات السيطرة الطبيعية قبل الحصاد وبعده في تحسين الصفات النوعية والقابلية الخزنية لثمار نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L.)* صنفي البرحي و البريم .اطروحة دكتوراه كلية الزراعة - جامعة البصرة.

العاني ، عبد الإله مخلف (1985) . فسلجة الحاصلات النباتية بعد الحصاد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. جامعة بغداد .العراق.

العيساوي ، سمير عبد علي صالح (2004). تأثير الجبرلين ومستخلص عرق السوس ودرجة حرارة الخزن في الحاصل وصفاته لثمار نخلة التمر (*Phoenix dactylifera* L.) صنف الزهدي. رسالة ماجستير- جامعة بغداد -كلية الزراعة- قسم البستنة.

بنيامين ، نمرود داوود ، الخالدي، مؤيد صبري ، شبانة ، حسن رحمن وأصيل ، سليم مروكي (1985 .أ) . تأثير الخزن المبرد على الصفات النوعية لستة أصناف من ثمار النخيل في مرحلة الرطب .مجلة نخلة التمر 4 (1): 1-17

خلف ، عبدالحسين ناصر(2003) . دراسة فسيولوجية وتشريحية لنمو ونضج ثمار نخيل التمر .(*Phoenix dactylifera L.*) البذرية والبكرية صنف برحي . أطروحة دكتوراه –كلية الزراعة – جامعة البصرة : 137 ص.

طعين ، ضياء أحمد (1997) . تأثير المعاملات الحرارية وطريقة التعبئة على القابلية الخزنية لثمار النخيل *Phoenix* (*dactylifera* L.) صنف البريم . رسالة ماجستير – كلية الزراعة جامعة البصرة - العراق .

طعين ، ضياء أحمد (2005) . تأثير نوع العبوة ودرجة حرارة الخزن للصفات النوعية والسلوك التخزيني لثمار النخيل صنف البرحي . مجلة البصرة لابحاث نخلة التمر 4(1-2):55-71

عباس ، كاظم إبراهيم ، جاسم ، عباس مهدي و وحيد ،أحمد ماضي (2005). تأثير درجة حرارة الخزن وطريقة التعبئة في القابلية الخزنية وبعض الصفات لثمار النخيل صنف الديري مجلة .البصرة لابحاث نخلة التمر . 4 (1-2): 72-87.

عبد الواحد ، حامد عبد الكريم (1997). نمو وتطور ثمار النخيل (*Phoenix dactylifer L.*)صنف الخصاب وتأثير الاثيفون وكلوريد الصوديوم في خصائصها الفسلجية .رسالة ماجستير – كلية الزراعة – جامعة البصرة : 62 ص.

عبد الواحد، عقيل هادي وعبد عبدالكريم محمد (2004). تغيرات الفعالية الانزيمية (الانفيرتيزوالسليوليز) وبعض المواد الكيمياوية خلال نمو ونضج ثمار نخيل التمر (*Phoenix dactylifera L.*) صنف حلاوي . مجلة البصرة لأبحاث نخلة التمر 3 : 53-58.

يوسف، محمد كامل ومحمد أبو علي (1993). صلاحية رطب بعض أصناف التمور السعودية للحفظ باستخدام تقنيات التبريد والتجميد. اصدارات ندوة النخيل الثالثة -الجزء الثاني، جامعة الملك فيصل -المملكة العربية السعودية: 290-298.

A.O.A.C. (1970). Official method of analysis Association of official Analytical chemists, Washington,D.C.910pp.

Aboryia, M.S. and Omar, A.S.M. (2020). Effectiveness of Some Edible Coating on Storage Ability of Zaghloul Data Palm Fruits. Journal of Plant production 11 (12):1477-1485.

Ahmed , I. A. ; Ahmed , A. W. K. and Robinson , R. K. (1995). Chemical composition of date varieties as influenced by the stage of ripening. Food chemistry 54 : 305 – 309.

AL- Juhaimi, F., K. Ghafoor and E. E. Babiker (2012). Effect of Gum Arabic Edible coating on weight loss, firminess and sensory characteristics of cucumber (cucumis sativus L.) fruit during storage.Pak. J. Bot., 44(4): 1439-1444

Al-Hooti , S. ; Sidhu , J. S. and Qabazard , H.(1997). Physico-chemical characteristics of five date fruit cultivars growth in the united Arab Emirates . Plant Foods for Human Nutrition 50: 101- 113.

Ali A., M. Maqbool., S. Ramachandran., P.G. Alderson(2010).Postharvest Biology and Technology,58,42-47.

Burton , W . G . (1982) . Postharvest physiology of food crops . Longmann and Scientific , New York , 310 .

Cordenusi, B.R., M.I. Genovese., J.R.O. do Nascimento., N.M.A.Hassimoto., R.J. dos Santos and F.M. Lajolo(2005). Effects oftemperature on the chemical composition and antioxidant activity ofthree strawberry cultivars. Food Chem, 91: 113–121.

Daisy,L.L. ,J.M.Nduko ,W.M.Joseph and S.M.Richard(2020). Effect of edible gum Arabic coating on the shelf life and quality of mangoes (Mangifera indica) during storage. Journal Food Sci Technol 57(1):79–85

Dris, R. and R. Niskanen(1999). Quality changes of "Lobo" applesduring cold storage. Acta Hortic, 485: 125–133.

El-Anany, A.M., G.F.A. Hassan, and F.M. Rehab Ali(2009). Effects of edible coatings on the shelf-life and quality of Anna apple (Malus domestica Borkh) during cold storage. J. Food Sci. Technol. 7:5–11.

Hasegawa, S. and Smolensky , D. C.(1970). Date invertase : Propertiesand activity associated with maturation and quality .J. Agric. Food chem., Vol . 18 : 902 – 904.

Howrtiz , W.(1975). Official methods of Analysis. Association of official Analytical chemists , Washington , D.C. , U.S.A.

Howrtiz , W.(1995). Official methods of Analysis.16th edition. Association of official Analytical chemists , Washington , D.C. , U.S.A.

Huang ,Q. ., Wan,c . .,Zhang, y. .,chen ,c. and chen ,j. (2021). Gum Arabic Edible coating Reduces postharvest Decay and Alleviates Nutritional Quality Deterioration of ponkan fruit During cold storage .frontiers in nutrition.

Ibrahim , A. O. ; Khalaf , A.N. and Abdul- wahid , M.Sh.(2001 b). Certain Physico-chemical changes during growth and maturity of fruits of two date palm (Phoenix dactylifera L.)cultivars . 2 . chemical characteristics . Basrah Date palm Res . J. 1 : 11 – 19.

Jassim , A. M. ; Ibrahim , A. O. and Abbas, M.F.(1995). Certain physicochemical change during growth and maturity of Hillawi dates. Basrah J. Agric. Sci., 8 : 11-20.

Kottke, M. K., & Rudnic, E. M. (2002). Tablet dosage forms. Modern pharmaceutics, 4, 287-330.

Mahfoudhi, N., and S. Hamdi(2015). Use of almond gum and gum arabic as novel edible coating to delay postharvest ripening and to maintain sweet cherry (Prunus avium) quality during storage. J. Food Process. Preserv. 39:1499–1508. doi: 10.1111/jfpp.12369.

Miller, S. S. (1979) . Effect of preharvest antitranspirant sprays on the size and quality of Delicious apple. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 104 (2) : 204- 207.

Miranda, S.P., Garnica, O., Lara-Sagahon, V., Cárdenas, G.,(2004).Water vapor permeability and mechanical properties of chitosan composite films. J. Chil. Chem. Soc. 49, 173–178.

Sakri, F.A. ; N.D.Benjamin and N.J.Enwia (1975).Relationship of invetase Activity to sucrose content in date fruit during differetdevelopmental stages . Tech Bull. No. 2⁄ 75,palms and datesRes Cent., Baghdad , Iraq .shelf-life and quality of Anna apple (Malus domestica Borkh) during cold storage. J. Food Sci. Technol. 7:5–11.

Shirikov,E.P.(1968).Partical course in storage and processing of fruit And vegetable USDA|NSF .Washington.D.C,USA.PP:161.

Tafti , A.G. and Fooladi, M.H. (2006). Astudy on the physico - chemical properties of Iranian shamasaei date at different stages of maturity. World J . of Dairy and Food Sciences 1: 28 –32.

Effect of storage temperature and treatment with Arabic gum and growth stage on the storage capacity of date palm fruits Al-Barhi cultivar

Najat J. G. Saeed Hamzah A. Hamzah

Department of Horticulture and Landscape Design, College of Agriculture - University of Basrah – Iraq

Abstract

This study was conducted during the agricultural season 2021-2022 on the fruits of the date palm cultivar Barhi. The fruits were brought from one of the civil orchards affiliated to Abu Al-Khasib district, south of Basrah province, on 1/9/2021. The fruits were in three stages of growth, namely (Khalal, half-Rutab, and full-Rutab). The fruits were transferred in the morning to the laboratory of storage technologies in the Department of Horticulture and Landscaping. The fruits were sorted according to the growth stage to immerse them in gum arabic, with concentrations of 0.3,6%. The fruits were packed in plastic containers with a capacity of 250 g, closed, and some were stored in a refrigerated incubator at a temperature of 0 ° C for 4 months for cold storage. The other part was stored in the freezer at a temperature of 15- for 6 months for freezing storage. Date palm fruits of Barhi cultivar showed a good response when treated with 6% gum arabic solution as it reduced the percentage of spoilage and weight loss and improved the sensory qualities of the fruits. The full-Rutab maturity stage outperformed khalal and full-Rutab maturation stage in reducing the percentage of spoilage and weight loss. The storage temperature of (-15) C excelled the degree of (0) C. The stored fruits retained most of their physical and sensory traits despite the storage period's progression, reaching 6 months.

Keywords: Barhi, Gum Arabic, khalal, rutab, Storage temperature.