المجلة العراقية
لبحوث السوق وحماية المستهلك

المجلد (9) العدد (2)
لسنة 2017

استعمال التعبئة بواسطة الاجواء المعدلة في إطالة مدة الحفظ و جودة ثمار خلال البرحي.

أ.م.د. ناصر صدافت [1]، حيدر جمعة الكعبي* [2]،أ.م.د. فرشته حسيني[3]
[1] قسم علوم الاغذية ، كلية الزراعة، جامعة فردوسي، مشهد، ايران , sedaghat@um.ac.ir
[2] وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، بغداد، العراق، haiderjk77@gmail.com
[3] مركز تحقيقات جهاد كشاورزي، مشهد، ايران ، fereshtehosseini@yahoo.com

تاريخ استلام البحث: 2017 /4/4 تاريخ قبول النشر: 2017/7/23

الخلاصة:

البرحي واحدة من ثمار النخيل المهمة التي يمكن ان تستهلك في مرحلة الخلال، في هذه المرحلة يبدأ الطعم **القابض الناتج** عن المواد التانينية **بالانخفاض** تدريجيا وترتفع نسبة المواد السكرية مما يجعلها ذات طعم حلو المذاق. **لذلك** فان اغلب تمور البرحي تستهلك وتباع **في مرحلة الخلال.** المحتوى الرطوبي العالي والنضج السريع للثمار يجعل مدة حفظها قصيرة جدا حيث تستغرق تقريبا أربعة اسابيع حتى تبدأ عملية نضج الثمار وانتقالها الى مرحلة الرطب. في هذه الدراسة خزنت ثمار خلال البرحي باستعمال التعبئة بواسطة الهواء الطبيعي والتعبئة باستعمال تقنية الاجواء المعدلة **باستعمال** (5% غاز اوكسجين و 20% غاز ثاني اوكسيد الكاربون) **و** (40% غاز اوكسجين و 20% غاز ثاني اوكسيد **الكاربون) و لمدة** (30) يوماً وفي درجات حرارة (20 ,5) درجة مئوية على التوالي. **تم اجراء اختبارات الجودة على الثمار المخزونة** بعد انتهاء مدة التخزين من حيث مقدار الفقد في وزن الثمار، المواد الصلبة الذائبة الكلية، **صلابة الفوام،** التقييم الحسي للثمار. وفقا للنتائج التي تم الحصول عليها فان استعمال تقنية التعبئة بواسطة الاجواء المعدلة في حفظ ثمار خلال البرحي وباستعمال خليط غازات (5% اوكسجين و 20% ثاني اوكسيد الكاربون) **وفي درجة حرارة خزن** 5 درجة مئوية اظهرت نتائج ايجابية من حيث الصفات الفيزيائية والكيميائية للثمار وكذلك من حيث التقييم الحسي. حيث اظهرت النتائج المتحصلة انه كان ادنى مستوى في ارتفاع نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية حيث كانت (37.35) درجة بريكس، الخسارة في الوزن كانت اقل نسبة (0.45%) غرام من الوزن الاولي، صلابة الثمار(9.72 نيوتن)، الحموضة الكلية (0.67%).

الكلمات المفتاحية : تمر النخيل، التعبئة بالاجواء المعدلة، خلال البرحي، مدة الحفظ، جودة الثمار.

UTILIZATION OF MODIFIED ATMOSPHERE PACKAGING TO EXTEND SHELF LIFE AND MAINTAIN QUALITY OF KHALAL BARHI DATES.

Dr. Naser sadaght[1], Hayder jumaah Al-kaabi[2], Dr. Fereshtah hosseini[3]
[1.] Dep. of Food sci., coll. of Agri., Univ. of ferdowsi, Mashhad, Iran. sedaghat@um.ac.ir
[2.] Ministry of higher higher education and scientific research, baghdad, Iraq. haiderjk77@gmail.com
[3.] Academic center for education, culture and research, Mashhad. Iran. fereshtehosseini@yahoo.com

ABSTRACT

Barhi dates fruit are one of the most important date palm cultivars which are some of their properties they are mostly eaten and sold at the khalal stage when it has become yellow compared with rutab stage. At this stage the fruit loses its astringency and becomes sweet and best texture, therefore. High moisture content and rapid ripening of Barhi dates shorten their shelf life, as well the Khalal stage lasts for about 4 weeks until the ripening of the fruits begins and transfer to rutab stage. In the present study, Barhi dates packaging in the first by common air - packaging and

second by Modified atmosphere packaging, MAP A (5% O2 + 20% CO2) and MAP B (40%O2+20%CO2) and stored for 30 days at different temperatures 5 and 20 °C, respectively. After 30 days of storage, the fruits were evaluated in terms of the Changes in different Quality indices, such as weight loss, total soluble solids (TSS), texture analysis and organoleptic tests. According to the obtained results, modified atmosphere packaging with (5% O2+ 20% CO2) at 5°C was improve all the

* البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الثاني.

physicochemical, textural and organoleptic properties, of the samples, to achieve the lowest weight loss 0.45%gm, TSS 37.35 °Brix compared with before storage was 39 °Brix, firmness 9.72N.

Keyword: Date palm, Modified atmosphere packaging, barhi khalal, shelf life, quality.

المقدمة:

تعد التموراحد اصناف الفاكهة اللذيذة والحلوة المذاق التي اقترنت بتجارة العرب والمسلمين على مر الزمان حيث كانت الغذاء الذي لايستغنى عنه لما تتميز به هذه الثمرة من قيمة غذائية عالية. المحتوى العالي من السعرات الحرارية بالاضافة الى قابليته الجيدة للخزن جعله من المحاصيل المناسبة جدا للتغذية والتصنيع، تقريبا 70- 78% من مكونات الثمره هو عبارة عن سكر بالاضافة الى احتواء بعض انواع من التمور على مقادير قليلة جدا من النشاء وفيتامينات A, B_1, B_2 ، كذلك يعتبر التمر مصدراً مهماً للمواد المعدنية حيث يحتوي على الكالسيوم، النحاس، المغنيسيوم، الكبريت، الفسفور. في جميع اصناف التمور تكون المدة منذ التلقيح حتى النضج تقريبا 200 يوم حيث يمر التمر بمراحل عديده من النمو هي مرحلة الحبابك[1]، الكيمري[2]، مرحلة االخلال (البسر)[3]، مرحلة االرطب[4] و مرحلة التمر[5] **(Borchani, 2010).**

الثمرة في مرحلة الخلال تعتبر من الناحية الفيزيولوجية ناضجة حيث تملك قواماً ناعماً يحوي ما بين 50- 85% رطوبة ويكون لون الثمرة اصفر لماعاً او محمراً يختلف باختلاف الصنف، وفي مرحلة الخلال تكون الثمرة قابلة للاستهلاك في بعض اصناف التمور مثل البرحي[6]، البريم[7]، الحياني[8] والخلاص[9] **(Al-Eid, 2012).** تحديدا صنف البرحي من الاصناف العراقية المميزة لاختفاء المادة العفصية القابضة في مرحلة الخلال الأصفر (البسر) إلى مرحلة التمر واتخاذها شكلاً بيضوياً مما يميزه عن الأصناف الاخرى حيث يؤكل خلالاً، رطباً، تمراً وإن الإقبال عليه كبير في العالم لذا انتشر في أكثر مناطق العراق وتعدى ذلك إلى دول الخليج، إيران، الأردن، مصر، وأمريكا، ودول شمال أفريقيا. وقد تراجع هذا الصنف المميز كباقي الأصناف الأخرى التجارية نتيجة الظروف المحيطة بالعراق حيث تشير الإحصائيات سنة 2006 إلى أن صنف البرحي يحتل 11.5% نسبة الى الاصناف التجارية الاخرى من تمور العراق والتي تشمل تمور تبرزل، الأشرسي والأصناف الأخرى. يبلغ معدل وزن ثمرة البرحي في مرحلة الخلال تقريبا (8.2) غرام **(Al-Akaidi, 2013; Kader,) 2009.**

تعبئة وخزن البرحي من المواضيع المهمة التي اصبح لها دوراً مهماً في الدول للتمور وذلك لمتطلبات السوق المحلي والإقليمي والدولي وان المنافسة اصبحت شديدة ما بين الدول المنتجة لتمر البرحي لتوفير هذه السلعة المرغوبة والمطلوبة من كافة الاسواق **(Alhamdan, 2013).**

واحدة من التقنيات المفيدة والمستعملة في العصر الحالي لغرض تعبئة واطالة عمر الفواكه والخضروات بعد الجني هي تقنية التعبئة تحت الاجواء المعدلة (Modified atmosphere packaging). حيث يمكن تعريفها بانها تغيير خليط الغازات المكونة للهواء داخل العلبة او المخزن على الاغلب (غاز الاوكسجين وثاني اكسيد الكاربون وبعض الغازات الاخرى) سواء بزيادة التركيز او تقليله لغرض توفير اجواء ملائمة داخل العلبة لغرض زيادة عمر المحصول عن طريق التقليل من مستوى تنفس الثمرة ومن انتاج غاز الاثلين ولدرجة الحرارة تاثير مهم جدا في هذه التقنية **(caleb, 2013).**

من شروط نجاح التعبئة بالاجواء المعدلة هي اختيار خليط غازي صحيح داخل العلبة من حيث نسبة غاز الاوكسجين وثاني اكسيد الكاربون وبقية الغازات كغاز الاوزون والنتروجين حيث ان الخليط غير المناسب كأن تكون نسبة غاز الاوكسجين واطئة جدا تودي الى حدوث تنفس لاهوائي وبالتالي قصر مدة حفظ المحصول او الزيادة في تركيز غاز الاوكسجين يفقد اصلا الهدف من هذه التقنية القائمة على خفض النشاط الحيوى للثمار **(Mmortazavi, 2011).**

[1]-Hababook
[2]-Kimiri
[3]-Khalal
[4]-Rutab
[5]-Tamr
[6]–Barhi
[7] -Briem
[8] -Hayany
[9]-Kalas

نظراً لأهمية خلال البرحي من ناحية الاستهلاك وتصديره للاسواق العالمية تم دراسة تاثير استعمال تقنية التعبئة بطريقة الاجواء المعدلة على جودة واطالة مدة حفظ خلال البرحي وقياس جودة الثمار من حيث تغييرات الوزن، القوام، المواد الصلبة الذائبة الكلية، والحموضة الكلية، التقويم الحسي.

المواد وطرق العمل

العينات النباتية

في هذا البحث تم الحصول على خلال البرحي من بساتين مدينة الفلاحية في محافظة خوزستان الايرانية ومن ثم نقلت الى مختبر التعبئة والتغليف في كلية الزراعة/ جامعة مشهد وبعد فرز وتنقية الثمار وازالة الثمار غير المرغوبة تم تقسيم العينة الى اقسام يحوي كل قسم عشرة ثمار وبعد ان وزنت وضعت في اكياس بلاستيكية ثلاثية الطبقة $PE/PA^{11}/PE^{10}$ وبسمك 80 مايكرون وبواسطة جهاز هنكلمن موديل 200A تمت تعبئة الغازات بثلاثة مستويات مختلفة (هواء طبيعي، معاملة A (5% غاز اوكسجين و 20% غاز ثاني اوكسيد الكاربون)، معاملة B (40% غاز اوكسجين و20% غاز ثاني اوكسيد الكاربون) ثم حفظت العينات في درجات الحرارة 5,20 درجة مئوية لمدة 30 يوم.

المواد الصلبة الذائبة الكلية (Total Soluble Solids (TSS)

قيست نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في بداية ونهاية مرحلة الخزن باستخدام جهاز الرفركتوميتر اليدوي Hand Refractometer . **(AOAC, 1997)**

الحموضة الكلية القابلة للتسحيح Total Acidity (TA)

قدرت الحموضة الكلية على اساس حامض الماليك عن طريق اخذ (10-2) مل من عصير الثمار واضيف الى العينة عدد من قطرات الفينوفثالين ومن ثم سحح مع محلول هدروكسيد الصوديو معلوم العيارية (N 0.1) ومن ثم حسبت الحموضة اعتماداً على مقدار هدروكسيد الصوديوم المستهلك للوصول الى نقطة التعادل واحتسبت كنسبة مئوية **(caleb, 2013).**

$$\text{Total acidity (TA)} = \frac{\text{Vol. of titrate} \times \text{N. of titrate} \times \text{Eqv. Wt. of acid}}{\text{Vol. of sample} \times 1000} \times 100$$

حجم العينة vol.of sample عيارية الحامض، wt.of acid عيارية القاعدة، N.of titrate حجم القاعدة المستهلكة، Vol.of titrate

فقدان الوزن

تم حسابه على اساس الفرق بين الوزن الاولي للعينة والوزن بعد انتهاء مدة الخزن بالاستعانة بالمعادلة التالية **:(caleb, 2013)**

$$W_L = \left(\frac{W_i - W_f}{W_i} \right) \times 100$$

W_L نسبة الخسارة في الوزن ، W_i الوزن الاولي ، W_f الوزن النهائي

صلابة الفوام

بالاستفادة من جهاز LLOYD (Texture Analyser) موديل RS-232 صنع شركة AMETEK (امريكا). **(Manolopoulou, 2010).**

[10]-polyethylene
[11]-Polyamide

التقويم الحسي

اجري التقييم الحسي باشراك خمسة اشخاص وتقييم صفات الثمار من حيث الطعم والنكهة، اللون، المظهر الخارجي، قوام الثمرة، القبول الكلية على اعتبار درجة التقييم 5 ممتاز، 4 جيد، 3 متوسط، 2 ردئ ،1 ردئ جدا. **(Antmaan, 2008)**

التحليل الاحصائي

حُللت النتائج إحصائيا باستخدام تحليل التباين باستخدام برنامج (spss)، واستخدام التصميم العشوائي للتجربة والترتب متعدد العوامل (Factorial) وبواقع ثلاثة تكرارات لكل معاملة ومقايسة فروق المتوسطات الحسابية عند مستوى معنويةمقداره 5% باستخدام إختبار أقل فرق معنوي (LSD) ورسمت الاشكال بالاستعانة بنظام Excel. **(SAS Institute, 2002).**

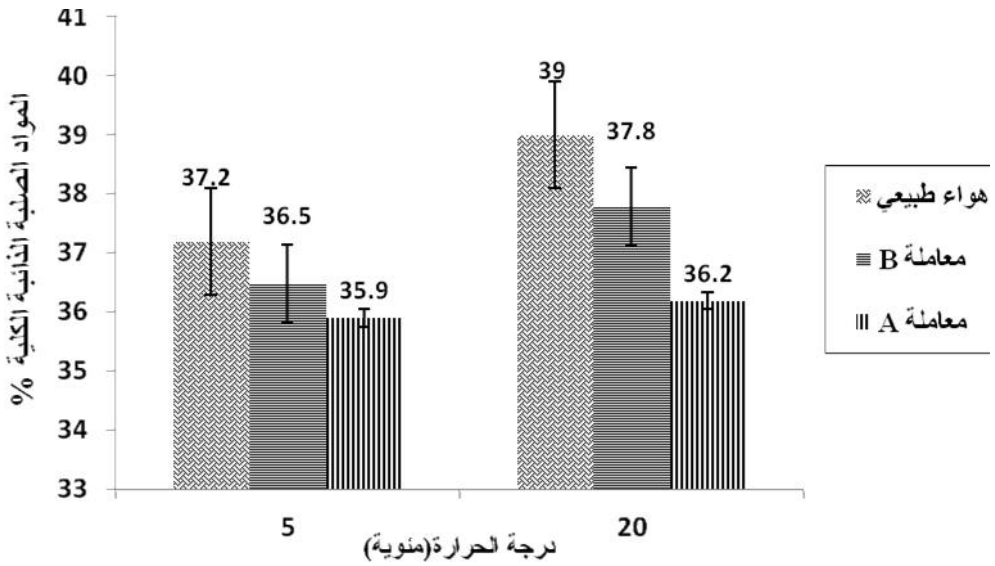
النتايج و المناقشة

نتائج تاثير العوامل المختلفة (نوع التعبئة ودرجة الحرارة ومدة الحفظ) على الخواص الكيميائية والفيزيائية لخلال البرحي قد وضحت في الجداول والتفصيل الاتي .

المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS)

لوحظ في (الشكل، 1) بصورة عامة زيادة في نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية في اغلب العينات المعبئة لكن كان التاثير على المواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) بصورة اعلى في عينات البرحي المعبئة في هواء طبيعي اما العينات التي تم تعبئتها بطريقة الاجواء المعدلة معاملة A (5% غاز اوكسجين و20% غاز ثاني اوكسيد الكاربون) كانت نسبة الزيادة اقل مقارنة بالتعبئة بالهواء الطبيعي ومعاملة B (40% غاز اوكسجين و20% غاز ثاني اوكسيد الكاربون)، وزيادة تركيز (TSS) راجع الى تبخر جزء من الماء الموجودة في الثمار خلال مدة الخزن وبالخصوص في معاملة التعبئة بالهواء الطبيعي **(Blackistone, 1989) .**

ايضا من الاسباب الأخرى التي لها دور في ذلك هي انتقال الثمار من مرحلة الخلال الى مرحلة الرطب وعادة يكون هذا الامر نتيجة تكسر تركيب المواد الكاربوهدراتية المعقدة وتحولها الى سكريات بسيطة وبالنتيجة ارتفاع مقدار المواد الصلبة الذائبة الكلية .الجدير بالذكر لوحظ ان الخزن بدرجات حرارة واطئة 5 درجة مئوية وباستعمال معاملة A (اوكسجين 5% و 20% غاز ثاني اوكسيد كاربون) كان اقل مستوى ارتفاع في نسبة البريكس وذلك لانخفاظ سرعة تنفس الثمار بخفض نسبة الاوكسجين في العلبة **(AL-Rredhaiman, 2005)** .

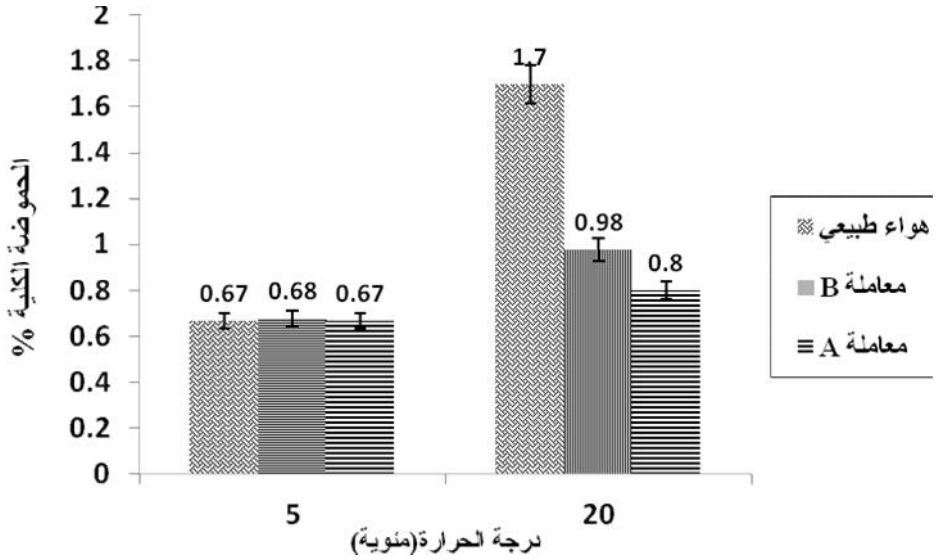


شكل (1): تاثير نوع التعبئة ودرجة الحرارة في تركيز المواد الصلبة الذائبة الكلية بعد 30 يوماً.

الحموضة الكلية

تقاس الحموضة الكلية اعتمادا على مقدار الحوامض الالية المنتجة في الثمار، حيث لوحظ في هذه الدراسة انه خلال مدة حفظ خلال البرحي في درجة حرارة 5 درجة مئوية لايوجد اي فرق معنوي في مقدار الزيادة في الحموضة الكلية بين طرق الخزن المختلفة أما في درجة حرارة خزن 20 درجة مئوية فكانت زيادة في مقدار الحموضة الكلية للثمار وخصوصا المعبئة بالطريقة الاعتيادية بصورة واضحة مقارنة بطريقة الاجواء المعدلة (الشكل، 2) وسبب هذا الامر هو توفر ظروف ملائمة لنمو الاحياء المجهرية الهوائية المستهلكة للمواد السكرية الموجودة في الثمار وبالتالي زيادة مقدار الحوامض الالية المنتجة **(Mmortazavi, 2011).**

ايضا من العوامل الاخرى المؤثرة في ارتفاع مقدار الحموضة الكلية هو تحلل وذوبان مقدار من ثاني اوكسيد الكاربون المنتج داخل العلبة نتيجة تنفس الثمار وذوبانه في الجزء اللحمي من الثمار وهذا المقدار الذائب يؤدي الى انتاج حوامض الية وبالتالي زيادة مقدار الحموضة الكلية للثمار**(0lsoon, 2002; Mangaraj, 2011).**

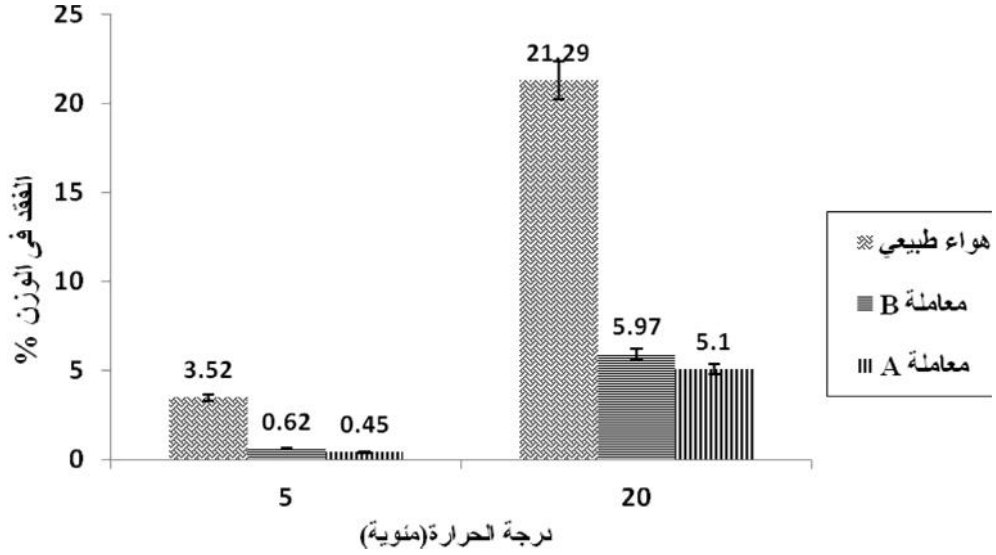


شكل (2): تاثير نوع التعبئة ودرجة حرارة الخزن في مقدار الحموضة الكلية للثمار بعد 30 يوماً.

فقدان الوزن:

حسب النتائج المتحصلة كان اكثر فقدان في الوزن في النماذج التي تم تعبئتها في الهواء الطبيعي وحفظت في درجة 20 درجة مئوي واقل فقدان في الوزن كان في النماذج التي تعبئتها في اجواء معدلة باستخدام معاملة A (اوكسجين 5% و 20% غاز ثاني اوكسيد كاربون) وحفظت في درجة حرارة 5 درجة مئوية (شكل، 3) . في تمور خلال البرحي عادة فقدان الوزن كان مربوط بتاثير درجة الحرارة في مراحل الخزن المختلفة نتيجة تبخر الماء من الثمار**(Yahia, 1991).**

كذلك ان الفعاليات الحيوية للثمار ومستوى التنفس عامل مهم في التاثير في مقدار الفقد في وزن الثمار لذا نستطيع القول انه كلما كان مستوى الاوكسجين منخفضاً وارتفاع مستوى غاز ثاني اوكسيد الكاربون في العبوة وكانت درجة حرارة الخزن واطئة كان مستوى تنفس الثمار منخفضاً وبالنتيجة يقل الفقد في الوزن**(Mmortazavi , 2011).**

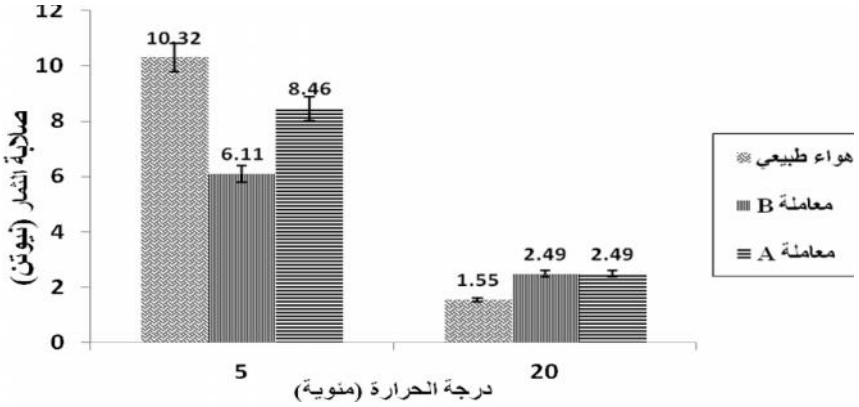


شكل (3): تاثير نوع التعبئة ودرجة الحرارة في وزن الثمار بعد 30 يوماً.

صلابة الثمار

على فق النتائج المتحصلة فان صلابة واستحكام نسجة الثمار قلت بصورة عامة سواء المخزونة بطريقة الاجواء المعدلة ام المحفوظة بالطريقة الاعتيادية (هواء طبيعي) (شكل، 4)، ولكن مقدار هذا الانخفاض لم يكن بمستوى واحد حيث كان الانخفاض في صلابة الثمار في درجة خزن 5 درجة مئوية في معاملة B حتى أقل من الهواء الطبيعي اما في درجة حرارة خزن 20 درجة مئوية فكانت التعبئة بطريقة الاجواء المعدلة بكلتا الطريقتين افضل من التعبئة بالهواء الطبيعي. بصورة عامة الطراوة في الثمار تحدث نتيجة فعالية الانزيمات المحللة للمواد البكتينية مثل (polygalacturonase) وغيرها حيث لهما تاثير في الاسراع بنضج الثمار وطراوتها وهذه الفعاليات الانزيمية تكون هوائية بطبيعة الحال لذا فان خفض مستوى غاز الاوكسجين وزيادة مستوى غاز ثاني اوكسيد الكاربون يؤدي الى ابطاء نشاط هذه الانزيمات وتاخير ترطيب وطراوة ثمار خلال البرحي **(Redhaiman , 2005).**

في حالة درجة حرارة الخزن 5 درجة مئويه كانت صلابة الثمار في معاملة B أقل من الهواء الطبيعي وهذا على الاكثر عائد الى زيادة الرطوبة داخل كيس التعبئة نتيجة تنفس الثمار وارتفاع مستوى الاوكسجين وعدم قابلية الكيس لنفوذ بخار الماء وهذه النتائج كانت متطابقة مع النتائج التي توصل لها **(Wszelaki, 2000).**



شكل (4): تاثير نوع التعبئة ودرجة الحرارة في صلابة قوام الثمار بعد 30يوماً.

التقويم الحسي

من نتائج التقويم الحسي ومقبولية الثمار لدى المستهلك من بعد حفظ لمدة 30 يوماً بطريقة التعبئة بالاجواء المعدلة والهواء الطبيعي في (جدول، 1) لوحظت التغييرات في الصفات الحسية في خلال البرحي بعد الخزن لوحظ ان الثمار المعبئة بطريقة الهواء الطبيعي في درجة حرارة 20 درجة مئوية كانت غير قابلة للاستهلاك حيث فقدت الثمار بمرور الوقت لونها المميز و محتواها المائي **(Hegazi, 2003).** اما المخزونة في درجة حرارة 5 درجة مئوية فكانت النتائج بين الخزن بالهواء الطبيعي ومعاملة A تقريبا متطابقة ولكنها افضل من نتائج معاملة B وكما موضح في (جدول، 1). الجدير بالذكر ان ثمار خلال البرحي في ابتداء مرحلة الجني بعد مرور مدة من حفظها تبدا بالتحول الى مرحلة الرطب نتيجة تنفس الثمار والحرارة والفعاليات الانزيمية ولكن نسبة التبديل هذه كانت مختلفة باختلاف طريقة التعبئة ودرجة حرارة الحفظ كذلك نمو الاحياء المجهرية مثل الخمائر والاعفان والبكتريا كان لها دور مهم في التاثير في خواص وجودة الثمار حيث تقوم هذه البكتريا باستهلاك السكريات وانتاج الحوامض الآلية التي تؤدي الى تغييرات في طعم ولون ثمار خلال البرحي **(1996 ,Aidoo).**

التعبئة بالأجواء المعدلة بتركيز 5% غاز اوكسجين و20% غاز ثاني اوكسيد كاربون كانت افضل تاثير في الثمار من ناحية التقييم الحسي لها. الجدير بالذكر ان الخصوصيات البصرية مثل اللون والحجم وغير البصرية مثل العطر والطعم وطراوة الثمار كانت مهمة جدا في القبول الكلي للثمار لدى المستهلك **(Awad, 2003).**

جدول (1): تاثيرات نوع التعبئة ودرجة الحرارة في الصفات الحسية والمقبولية لدى المستهلك لثمار خلال البرحي بعد 30 يوماً من الخزن.

نوع التعبئة	درجة الحرارة	النكهة وطعم	لون	شكل ظاهري	قوام الثمرة	القبول الكلي
هواء طبيعي	5	4.2±0.4	4.8±0.4	4.6±0.4	4.2±0.4	4.2±0.4
	20	غير قابل استهلاك	غير قابل استهلاك	غير قابل استهلاك	غير قابل استهلاك	غير قابل استهلاك
معاملة B	5	3.8±0.4	4±0.00	4±0.00	3.6±0.5	3.6±0.5
	20	2±0.7	2.2±0.4	2.6±0.5	1.8±0.8	2.2±0.4
معاملة A	5	3.9±0.4	4.3±0.4	4.3±0.4	3.9±0.4	4.1±0.00
	20	2.6±0.5	2.4±0.5	3±0.00	1.8±0.8	2.4±0.5

REFRENCES

I. Aidoo, K. E, Tester, R. F .m, Morrison, j, E.AND Macfarlane, D, (1996). The composition and microbial and quality of pre-packed date purchased in Greater Glascow. *International journal of food science and Technology*, 31,433-438.

II. Abdullah M. Alhamdan, Diaeldin O. Elkhair, and Kheled A. Ehmed. (2015**)**. Modeling of Respiration Rate of Fresh Date Fruits (Barhi Cultivar) Under Aerobic Conditions. *Journal of Advanced Agricultural Technologies Vol. 2, No. 2.*

III. Al-Akaidi, H.K. (2013). Picking and sorting barhi dates. (In Arabic). www.iraqi-datepalms.net.

IV. Al-Redhaiman, K.N. (2004). Modified atmosphere improves storage ability, controls decay, and maintains quality and antioxidant contents of Barhi date fruits. *Food, Agriculture & Environment*, 2, 25–32.

V. AOAC, (1984). *Official Methods of Analysis*, 15th ed. Association of Official Analytical Chemists, VA

VI. Awad, M.A. and de jager, A. (2003). Influences of air and controlled atmosphere storage on the concentration of potentially healthful phenolic in apple and other fruits. *Postharvest., biology and technology*,27,53-58.

VII. Blackistone, B. A. (1998). Principles and Applications of Modified Atmosphere Packaging of Food Second edition, Washington D. C: Blackistone, USA. 293 p.

VIII. Borchani, C., Besbes, S., Blecker, C., Masmoudi, M., Baati, R., & Attia, H. (2010). Chemical properties of 11 date cultivars and their corresponding fibre extracts. *African Journal of Biotechnology*, 9(12), 4096–4105.

IX. Hegazy, M.K., Fahmy, M.A., Sobaih, M.A. and Abdul-Samad, M.A. (2003). Effect of some postharvest treatments on Zagloul date fruits during storage. Proceedings of the International Conference on the Date Palm, 16-19 Sep., 2003, King Saud Univ., Qassim, Kingdom of Saudi Arabia. pp. 353-362.

X. Kader, A.A. & Hussein, A.M. (2009). *Harvesting and Postharvest Handling of Dates*. Pp. 15. Aleppo, Syria: ICARDA, iv.

XI. Manolopoulou. H. Xanthopoulos. G, Douros, N. Lambrinos, GR. (2010). Modified atmosphere packaging storage of green bell peppers: *Quality criteria, biosystem engineering* 106, 535-543.

XII. Mangaraj, S and Goswami, T.K, (2011). "Modeling of respiration rate of litchi fruit under aerobic conditions," *Food Bioprocess Technol*., vol. 4, pp. 272–281. 2011

XIII. Mmortazavi, S.M.H. Arzant, K. and Barzegar, M. (2011). Evaluation of Growth Pattern and Changes in Physicochemical Attributes of normal and Parthenocarpic Date Fruit CV. 'Barhee, Iranian *Journal of Horticultural Science and Technology* 12 (2):131-148.

XIV. Olsson, T., N, Bingtsson. (2002). Modified Atmosphere Packaging, In: Minimal Processing Technologies in Food Industry. Woodhead publishing limited, Cambridge, England, 61–80.

XV. Oluwafemi J. Caleb & Pramod V, (2013**)**. Modified Atmosphere Packaging Technology of Fresh and Fresh-cut Produce and the Microbial, Consequences—A Review, *Food Bioprocess Techno* 6:303–329.

XVI. Omar, A. (2008). Effect of seaweed extracts and calcium chloride dipping on quality of Eraby date palm (Phoenix dactylifera L.) fruits during cold storage. *Journal of Agricultural Research, Kafer Elsheikh Univ*., 34, 1164–1179

XVII. Salah M. Al-Eid, (2012). Utilization of modified atmosphere packaging to extend the shelf life of khalal dates, *International Journal of Food Science and Technology* 47, 1518–152.

XVIII. Wszelaki, A.L. and Mitcham, E.J. (2000). Effect of super-atmospheric oxygen on strawberry fruit quality and decay. *Postharvest Biology and Technology* 20(2):125-133.

XIX. Yahia, E.M. (2004). Dates. In: *The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks* (edited by K.C. Gross, C.Y. Wang & M. Saltveit). Washington DC, USA: Agriculture Handbook Number 66, USDA, ARS.