مجلة ديالى للعلوم الزراعية المجلد (12) عدد خاص بوقائع المؤتمر العلمي الرابع والدولي الأول للبحوث الزراعية
15 -16 تموز 2020 ISSN: 2073-9524

تأثير طرائق التعبئة ومدتي الخزن المبرد و التسويق في بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لثمار الرمان صنف سليمي

فرح نميرالبياتي غالب ناصر الشمري

ghalibnaser55@yahoo.com

كلية الزراعة - جامعة ديالى

المستخلص

اجري البحث في قسم البستنة وهندسة الحدائق-كلية الزراعة-جامعة ديالى للمدة من 2018/11/1 الى 2019/3/21 على ثمار الرمان صنف سليمي المعبئة بأكياس البولي اثلين والتعبئة الورقية الفردية (بورق تغليف الأغذية) والمخزنة لمدة 4 شهور على درجة حرارة 6 مئوي ثم عرضت لفترة تسويق مدتها 20 يوم على درجة حرارة 20م لدراسة تأثير طرائق التعبئة و مدتي الخزن المبرد و التسويق في بعض الصفات الفيزيائية و الكيميائية لثمار الرمان صنف سليمي، نفذت التجربة بتصميم C.R.D. وحللت البيانات احصائيا وقورنت المتوسطات باستعمال اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05. اظهرت النتائج تميز الثمار المعبأة في اكياس بولي اثلين بأعلى نسبة حموضة و TSS وحامض الأسكوربك والسكريات الكلية واقل نسبة فقدان بالوزن ونسبة التلف. واعطت طريقة التعبئة الفردية اعلى نسبة فقد بالوزن واعلى نسبة تلف. تميزت مدة الخزن المبرد بأعلى نسبة حامض اسكوربك وافضل سكريات كلية واعلى نسبة تلف واقل نسبة فقد بالوزن. واظهرت فترة التسويق اعلى نسبة فقدان بالوزن و نسبة الحموضة واقل نسبة تلف.

الكلمات المفتاحية : طرائق التعبة، خزن مبرد – مدة الخزن – تعبئة الرمان.

البحث مستل من رسالة ماجستير الباحث الأول.

EFFECT OF PACKING METHODS, AND COLD STORAGE AND MARKETING PERIODS ON SOME PHSIO-CHEMICAL CHARACTERISTICS OF "SALIMI" POMEGRANATE FRUITS

Ghalib Naser Al Shammery Farah Namir Al Bayaty

College of Agriculture - Diyala University

ghalibnaser55@yahoo.com

ABSTRACT

The experiment was conducted in Horticulture of Landscape Design Dept. College of Agriculture University of Diyala from 1/11/2018 to 21/3/2019 to study the effect of packing methods and cold storage of marketing periods on some parameters of salami pomegranate Fruits, The fruits were packed in polyethylene bags and individual packing with special paper (kitchen paper), after that, the fruits were stored at 6 ° C for 4 months, then at 20-day as a marketing period. Some

physical and chemical parameters of fruits were done, the data were subjected and analyzed statistically, and means were compared by Duncan multi test at 0.05 probability level. The results showed that: Packed fruits in polyethylene bags have the highest acidity, TSS, ascorbic acid and total sugars and the lowest percentage of weight loss and damage. The individual packing method gave the highest weight loss and spoilage ratio. The cold storage period was characterized by the highest percentage of ascorbic acid, total sugars, the highest percentage of damage and the lowest weight loss. The marketing period showed the highest percentage of weight loss, acidity and the least damage.

Key words: Methods of packaging, refrigerated storage - duration of storage - pomegranate filling.

المقدمة

الرمان Pomegranate (*Punica granatum* L.) ينتمي الى العائلة الرمانية Punicaceae

والتي تضم جنسين الأول هو *P.granatum* الذي يمثل أصناف الرمان التي تزرع عالميا والثاني *P.protopunica* Balf الذي تنتشر زراعته في جزيرة سوقطرة اليمنية ويزرع أيضا في شبه الجزيرة العربية وقد يكون أصلا وراثيا لبعض الأصناف المزروعة حاليا (Stover و Mercure، 2007).الموطن الأصلي للرمان هو ايران ومنه انتشرت زراعته في باقي بلدان العالم الأخرى لاسيما بلدان حوض البحر الأبيض المتوسط (النعيمي و حنا، 1980)، تنمو أشجار الرمان كأشجار نفضية في المناطق الباردة ودائمة الخضرة الى متساقطة الأوراق جزئيا في المناطق الاستوائية وشبه الاستوائية (Mir واخرون، 2010). ثمرة الرمان تفاحية مركبة تتكون من عدة كرابل بداخل كل منها عدد كبير من البذور وقشرتها عبارة عن الانبوب الزهري الذي يتحول الى نسيج جلدي لحماية الثمرة، يختلف لون غلافها الثمري من الأبيض او الأبيض المخضر الى القرمزي الداكن او الأسود حسب الصنف (الشمري، 2017). وهي من الثمار غير الكلايمكتيرية (non-climacteric) فهي لا تنضج بعد قطفها لذا يجب حصادها عند مرحلة النضج النهائي لكي تكون في افضل الصفات من حيث طعمها ونكهتها ولونها (Melgarejo، 1993). لثمار الرمان أهمية اقتصادية كبيرة تظهر بأن نضج الثمار وتوفرها في الأسواق يمتد من أواخر فصل الصيف وحتى بداية او منتصف فصل الشتاء وتتميز بتحملها الشحن لمسافات طويلة (الجميلي والدجيلي، 1989). طرائق التعبئة اثناء الخزن هي وسائل بسيطة واقتصادية وفعالة لتأخير تدهور الثمار الى ما بعد الحصاد والحفاظ على جودة ثمار الرمان اثناء خزنها (Selcuk و Erkan، 2016). وقد تطورت عملية تعبئة وتغليف الثمار بسرعة خلال السنوات الأخيرة خاصة في ظل ازدياد طلب المستهلك على الثمار السليمة (Ahvenainenm، 2000)، يحافظ الخزن المبرد على القيمة الغذائية والنوعية للثمار ويطيل من عمرها الخزني وايصالها الى المستهلك خارج موسمها ويقلل من نسبة التلف ويمنع تكدس الحاصل في الاسواق ويحسن مردود المنتجين، ويعد من اسهل الطرق وارخصها ويقلل من سرعة التنفس والعمليات الحيوية التي تؤدي الى تدهور الثمار ويقلل الفقد الرطوبي والفقد بالوزن وبالتالي المحافظة على الثمار (الشمري، 2014)، وقد أجريت العديد من الدراسات حول الموضوع وتوصلت الى نتائج إيجابية في صفات الثمار النوعية ومنها ما قام به Suchismita Jena (2019) و Sahar واخرون (2017). وقد أجريت هذه الدراسة لمعرفة افضل طريقة تعبئة اثناء مدتي التخزين المبرد والتسويق لثمار الرمان صنف سليمي.

المواد وطرائق العمل

نفذت التجربة في احد المخازن المبردة الخاصة في محافظة ديالى / بعقوبة للمدة 1/ 11/ 2018 الى 21/ 3/ 2019 ، تم الحصول على ثمار الصنف سليمي من أشجار مزروعة في بستان خاص في محافظة ديالى / قضاء المقدادية وجنيت في مرحلة النضج التام واختيرت الثمار السليمة والمتجانسة واستبعدت الثمار المصابة والمجروحة وأجريت عليها عمليات التنظيف وتركت لتجف قبل خزنها وتسويقها.

عوامل الدراسة

تضمنت التجربة دراسة عاملين هما:

الأول تعبئة الثمار بطريقتين للتعبئة رمز لهما B1 و B2 حيث ان الرمز B1 يمثل تعبئة الثمار بأكياس البولي اثيلين المثقبة PE و B2 يمثل التعبئة الفردية الورقية (تغليف بورقة بيضاء رقيقة تستخدم في تغليف الأغذية) .

الثاني الخزن والتسويق حيث ان الرمز S يمثل فترة التخزين المبرد على 6 مْ للثمار لمدة 4 أشهر

و R يمثل فترة تسويق الثمار (بعد الخزن المبرد) لمدة 20 يوما على درجة حرارة 20مْ .

تم تعبئة الثمار بطرائق التعبئة بأكياس البولي اثلين المثقبة بوضع 3 كغم في الكيس الواحد وتغليف الثمار بورق تغليف الأغذية بصورة فردية أي كل ثمرة على حدة وخزنها لمدة 4 أشهر في المخزن المبرد على درجة حرارة 6 مْ واخذت القياسات للصفات المدروسة قبل الخزن وفي نهاية مدة الخزن وأجريت التحاليل الكيميائية اللازمة لها في المختبر المركزي التابع لجامعة ديالى كلية الزراعة ثم نقلت الثمار من المخزن المبرد الى درجة حرارة التسويق 20مْ وبعد 20 يوم من حفظ الثمار بهذه الدرجة اجريت لها التحاليل الكيميائية السابقة مرة أخرى لمعرفة تأثير الخزن المبرد وطرائق التعبئة على جودة الثمار بعد الخزن وعند التسويق. نفذت تجربة عاملية وفق التصميم تام التعشية (C.R.D) بواقع ثلاثة مكررات وبوزن 3 كغم للوحدة التجريبية الواحدة وبلغ عدد الوحدة التجريبية اثنا عشرة وحدة(2×2×3) وتم تحليل النتائج باستخدام برنامج SAS وقورنت المتوسطات باختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05. وقيست الصفات التالية:

- النسبة المئوية للحموضة الكلية باستعمال محلول (NaOH 0.1N) ودليل صبغة الفينونفثالين.
- النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية (TSS) قيست باستخدام جهاز القياس اليدوي.
- النسبة المئوية للفقد بالوزن تم حسابها بإيجاد الفرق بين وزن الثمار قبل الخزن وبعد الخزن مقسوما على وزن الثمار قبل الخزن ثم ضرب الناتج في 100، اما الفقد بالوزن بعد نهاية مدة التسويق تم حسابها بإيجاد الفرق بين وزن الثمار بعد الخزن و وزن الثمار بعد التسويق مقسوما على وزن الثمار بعد الخزن ثم ضرب الناتج ب 100 .
- النسبة المئوية للسكريات الكلية: قدرت النسبة حسب طريقة Dubois (1956).
- حامض الاسكوربيك (ملغم / 100 مل عصير): تم تقديره حسب الطريقة التي ذكرها عباس وعباس (1992).

- النسبة المئوية للتلف الكلي تم حساب عدد الثمار التالفة بعد انتهاء مدة الخزن مرة وبعد انتهاء مدة التسويق مرة ثانية وحساب الفرق بينهما مقسوما على عدد الثمار الكلي ثم ضرب الناتج في 100 كما ورد في (العاني، 1989 و Mitra، 1997).

النتائج والمناقشة

فقدان الوزن

بينت النتائج في الجدول 1 ان وزن الثمار تأثر معنويا نتيجة معاملات التعبئة وفترتي التخزين المبرد والتسويق، اذ أعطت طريقة التعبئة بأكياس البولي اثيلين اقل نسبة فقد بالوزن بلغت 13.12% في حين أعطت طريقة التعبئة الفردية الورقية (بورق تغليف الأغذية) اعلى نسبة فقد بالوزن بلغت 14.95 % اما فترة التخزين المبرد وفترة التسويق فكانت نسبة الفقد اقل اثناء فترة التخزين المبرد بلغت 13.10% في حين أعطت نسبة فقد اعلى في فترة التسويق بلغت 14.97 %، اما معاملات التداخل فقد أعطت المعاملة B1S اقل نسبة فقد بالوزن بلغت 12.68 % وقد ارتفعت قليلا هذه النسبة عند المعاملة B1R فبلغت 13.56 %، اما المعاملة B2R فقد أعطت اعلى نسبة فقد بالوزن بلغت 16.38% بينما كانت هذه النسبة 13.53% عند المعاملة B2S .

النسبة المئوية للتلف الكلي

من الجدول 1 تبين ان كل من طرائق التعبئة وفترتي التخزين المبرد والتسويق لها تأثير معنوي في نسبة التلف الكلي، حيث أعطت اقل نسبة تلف عند التعبئة بأكياس البولي اثيلين بلغت 6.773 % في حين أعطت التعبئة الفردية الورقية اعلى نسبة تلف بلغت 8.065 %، اما فترة التسويق أعطت اقل نسبة تلف للثمار بلغت 6.763 % في حين فترة التخزين المبرد فقد أعطت اعلى نسبة للتلف الكلي للثمار بلغت 8.075 %، اما معاملات التداخل فقد كانت اقل نسبة تلف للثمار عند المعاملة B1R بلغت 6.510 % اما اعلى نسبة تلف للثمار فقد كان عند المعاملة B2S .

جدول 1. تأثير طريقتي التعبئة ومدتي الخزن والتسويق في الفقد بالوزن (%) ونسبة التلف الكلي (%).

معاملات التعبئة	نسبة التلف (%)			فقدان الوزن (%)		
	S	R	تاثير التعبئة	S	R	تاثير التعبئة
B1	7.036 b	6.510 d	6.773 B	12.68 c	13.56 b	13.12 B
B2	9.113 a	7.016 c	8.065 A	13.53 b	16.38 a	14.95 A
تأثير فترة الخزن	8.075 A	6.763 B		13.10 B	14.97 A	

نسبة الحموضة الكلية

بينت نتائج الجدول 2 ان نسبة الحموضة الكلية تأثرت معنويا نتيجة معاملات التعبئة وفترتي الخزن المبرد والتسويق، فتفوقت طريقة التعبئة الفردية الورقية اقل نسبة حموضة بلغت 1.109 %، في حين اعطت طريقة التعبئة بأكياس البولي اثيلين اعلى نسبة حموضة بلغت 1.123 % اما من ناحية مدتي التخزين المبرد والتسويق فقد كانت اقل نسبة حموضة عند فترة التخزين المبرد بلغت 1.073 % ، اما معاملات التداخل فقد كانت المعاملة B2S اقل نسبة حموضة بلغت 1.066 % و اعلى نسبة حموضة عند المعاملة B1R بلغت 1.165 % .

نسبة المواد الصلبة الذائبة الكلية

بين الجدول 2 ان لطرائق التعبئة تأثير معنوي في نسبة المواد الصلبة الذائبة حيث أعطت طريقة التعبئة بأكياس البول اثيلين اعلى نسبة بلغت 13.21 % بينما طريقة التعبئة الفردية الورقية أعطت اقل نسبة بلغت 12.45 %، اما فترتي التخزين المبرد والتسويق فلا يوجد فروق معنوية بينهما، اما التداخل الثنائي فقد تبين من الجدول رقم 2 ان المعاملة B1S أعطت اعلى نسبة TSS بلغت 13.33 % بينما انخفضت هذه النسبة الى 13.10 % في المعاملة B1R .

جدول 2. تأثير طريقتي التعبئة ومدتي الخزن والتسويق في محتوى العصير من الحموضة الكلية (%) والمواد الصلبة الذائبة الكلية (%).

معاملات التعبئة	الحموضة (%)			TSS (%)		
	S	R	تاثير التعبئة	S	R	تاثير التعبئة
B1	1.081 c	1.165 a	1.123 A	13.33 a	13.10 b	13.21 A
B2	1.066 d	1.153 b	1.109 B	12.40 c	12.50 c	12.45 B
تأثير فترة الخزن	1.073 B	1.159 A		12.86 A	12.80 A	

حامض الاسكوربيك

بين الجدول 3 ان طريقة التعبئة بأكياس البولي اثيلين أعطت اعلى قيمة من حامض الاسكوربك بلغت 8.222 ملغم / 100 مل$^{-1}$ في حين أعطت طريقة التعبئة الفردية الورقية اقل قيمة بلغت 6.875 ملغم / 100 مل$^{-1}$ ، اما فترتي التخزين المبرد والتسويق تأثرت معنويا حيث بلغت قيمة حامض الاسكوربيك اثناء فترة التخزين المبرد 7.988 ملغم / 100 مل$^{-1}$ ، اما قيمته اثناء فترة التسويق فكانت 7.109 ملغم / 100 مل$^{-1}$ ، اما معاملات التداخل فقد كانت المعاملة B1S اعلى قيمة من حامض الاسكوربيك بلغت 8.399 ملغم / 100 مل$^{-1}$ وقد انخفضت هذه النسبة اثناء فترة التسويق فبلغت 8.046 ملغم / 100 مل$^{-1}$ ، اما معاملة B2R أعطت اقل قيمة بلغت 6.173 ملغم / 100 مل$^{-1}$.

نسبة السكريات الكلية

تبين من الجدول 3 ان التعبئة وفترتي التخزين المبرد والتسويق اثرت معنويا في نسبة السكريات الكلية، حيث ان التعبئة بأكياس البولي اثيلين أعطت اعلى نسبة بلغت 11.72 % اما طريقة التعبئة الفردية الورقية فقد أعطت اقل نسبة بلغت 9.75%، وأن فترة التخزين المبرد أعطت اعلى نسبة بلغت 11.29% في حين فترة التسويق أعطت اقل نسبة بلغت 10.17%، اما من ناحية معاملات التداخل فقد أعطت المعاملة B1S اعلى نسبة بلغت 11.92% اما معاملة B2R أعطت اقل نسبة للسكريات الكلية بلغت 8.83% .

جدول 3. تأثير طريقتي التعبئة ومدتي الخزن والتسويق في محتوى العصير من السكريات الكلية (%) وحامض الاسكوربيك (ملغم / 100 مل$^{-1}$).

معاملات التعبئة	حامض الاسكوربك (ملغم/100 مل$^{-1}$)			السكريات الكلية (%)		
	S	R	تاثير التعبئة	S	R	تاثير التعبئة
B1	8.399 a	8.046 b	8.222 A	11.92 a	11.52 b	11.72 A
B2	7.578 c	6.173 d	6.875 B	10.67c	8.83 d	9.75 B
تأثير فترة الخزن	7.988 A	7.109 B		11.29 A	10.17 B	

بينت النتائج للصفات المدروسة (نسبة الحموضة الكلية TA ونسبة المواد الصلبة الذائبة ، نسبة السكريات الكلية وحامض الاسكوربيك ونسبة الفقد بالوزن ونسبة التلف) في الجداول 1 و 2 و 3 قد تأثرت معنويا بطرائق التعبئة و فترة التخزين المبرد وفترة التسويق، حيث تفوقت التعبئة بأكياس البولي اثيلين فأعطت اعلى معدل لصفات نسبة الحموضة الكلية و نسبة المواد الصلبة الذائبة و نسبة السكريات الكلية وحامض الاسكوربيك و قد يعود ذلك ان طريقة التعبئة بأكياس البولي اثيلين تلعب دورا مهما في الحفاظ على الثمار من التلف وفقد الرطوبة كذلك إطالة العمر المخزني للثمار دون التقليل من جودتها، وتعزى زيادة نسبة المواد الصلبة الذائبة والسكريات الكلية اثناء فترة التخزين المبرد الى التحلل المائي للنشأ وتحوله الى سكريات والسكر غير القابل للذوبان الى سكر قابل للذوبان (Wills واخرون، 1980)، اما نسبة الحموضة الكلية فقد احتفظت الثمار المعبأة بأكياس البولي اثيلين بمحتوى اعلى من الحموضة مقارنة بالثمار المعبأة فرديا تعبئة ورقية قد يكون سبب ذلك الجو الذي يحدث حول الثمار والذي يبطئ عمليات الايض المختلفة مما يؤدي الى انخفاض استخدام الاحماض في عملية تنفس الثمار(Wavlah وAthali ، 1988)، ويمكن ان يعزى التباين في نسبة الحموضة الكلية الى تراكم CO_2 الناتج عن عملية تنفس الثمار وبالتالي تقليل سرعة التنفس لأختلال نسبة CO_2 الى O_2 ثم زيادة قابلية ذوبان CO_2 داخل العبوات المستخدمة (Caleb واخرون، 2013) وهذا يتفق مع ما وجده Suchismita Jena (2019) و O'Grady واخرون (2014).

اما حامض الاسكوربيك فقد تبين من الجدول 3 انه على امتداد فترة التخزين المبرد اعطى اعلى قيمة عند استخدام طريقة التعبئة بأكياس البولي اثيلين والسبب في ذلك ان الجو المحيط بالثمار داخل العبوة قلل من تركيز O_2 مما أدى في نفس الوقت الى تقليل الاكسدة الانزيمية لحامض الاسكوربيك (Agrahari واخرون،

2001)، لكن انخفض محتوى الثمار من حامض الاسكوربيك اثناء فترة التسويق بعد ذلك قد يكون السبب الى الاكسدة والتحويل النهائي لحامض الاسكوربيك الى حامض Ascorbic dehaidro في وجود انزيم Ascorbinase، وهذا يتفق مع نتائج Suchismita Jena (2019) في الرمان و نتائج Sood و اخرون (2012) في الفراولة.

اما فقدان الوزن فقد تبين من الجدول 1 ان تأثير طرائق التعبئة وفترتي التخزين المبرد والتسويق كان معنويا حيث ان التعبئة بأكياس البولي اثيلين اعطت اقل فقد بالوزن اثناء فترة التخزين المبرد والسبب في ذلك يعزى الى التركيب الفيزيائي لأكياس البولي اثيلين كونها غير منفذة للهواء والماء ومن هنا تزداد الرطوبة النسبية لتصل الى مستوى يعادل مستوى الرطوبة النسبية في انسجة النبات وبالتالي توقف النتح تقريبا والحفاظ على رطوبة اعلى داخل الاغلفة (Ben، 1985) وهذا يتفق مع نتائج Sahar واخرون، (2017)، اما اثناء فترة التسويق فقد زادت نسبة الفقد بالوزن بسبب ارتفاع درجة الحرارة بالتالي يؤدي ارتفاع معدلات النتح والتنفس وكذلك تقل نسبة الرطوبة حيث تبدأ الثمار في فقدان الوزن بسرعة اكبر مما كانت عليه اثناء فترة التخزين المبرد (Kader، 1995) وهذا يتفق مع ماجاء به (Selcuk و Erkan، 2016).

نسبة التلف كانت اقل نسبة عند استخدام طريقة التعبئة بأكياس البولي اثيلين كما مبين في جدول 1 مقارنة بطريقة التعبئة الفردية الورقية وقد يعزى سبب ذلك الى خاصية التعبئة بهذه الطريقة الاحتفاظ بمستوى اعلى من CO_2 داخل العبوات وهذا بدوره يظهر تأثر مثبط للفطريات وغيرها (Li و Kader ،1989) تتوافق هذه النتائج مع نتائج Selcuk و Erkan (2016)، اما اثناء فترة التخزين المبرد فقد أعطت اعلى نسبة تلف مما هو عليه اثناء فترة التسويق حيث ان ثمار الرمان تحتوي على نسبة عالية من المواد الفينولية ومضادات الاكسدة (Viuda-Martos واخرون، 2010) كذلك نسبة الانثوسيانين عالية والتي تعتبر احد الفلافونويدات في الرمان وتكون شديدة التفاعل ضد الجذور الحرة بسبب بنيتها الكيميائية التي تعاني من نقص الكترون وبالتالي فهي تتمتع بنشاط قوي ضد الاكسدة (Artes واخرون، 1998) وان نتائج هذه الدراسة تتوافق مع تقرير Fawole و Opara (2012) الذين لاحظوا ان نشاط مضادات الاكسدة قد انخفض في ثمار الرمان اثناء فترة التخزين المبرد وبالمثل Ardense واخرون (2014) لاحظت زيادة في نشاط مضادات الاكسدة في ثمار الرمان خلال الأشهر الأولى من التخزين وانخفاض نشاطها خلال الأشهر التالية من التخزين، ويرتبط هذا الانخفاض في نشاط مضادات الاكسدة بالنشاط الانزيمي الذي يحدث اثناء فترة التخزين مما يؤدي الى انهيار المركبات الفينولية (Fawole و Opara،2013). اما اثناء فترة التسويق انخفضت نسبة التلف للثمار ويعود ذلك الى زيادة نشاط مضادات الاكسدة والمحتوى من المركبات الفينولية والانثوسيانين أيضا بسبب النشاط الانزيمي الذي يحدث داخل الثمار عند إخراجها بعد انتهاء فترة التخزين المبرد، وهذه النتائج تتفق مع نتائج كل من Selcuk و Erkan (2016) و Artes واخرون (2000) و Miguel واخرون (2004) التي ذكرت ان توليف الانثوسيانين ونسبة التلف يتأثران بمستويات CO_2 , O_2 وقد يكون هذا سبب في ان الثمار اثناء فترة الخزن المبرد والمعبأة بطرائق التعبئة المختلفة أظهرت استجابات مختلفة اثناء التخزين، وهذه الدراسة تتفق مع ما جاءت به Sahar واخرون (2017).

المصادر

الجميلي، علاء عبد الرزاق محمد و جبار عباس حسن الدجيلي. 1989 . انتاج الفاكهة. بيت الحكمة. جامعة بغداد. العراق.

الشمري، غالب ناصر. 2017. عناية وخزن الحاصلات البستانية. المطبعة المركزية. جامعة ديالى. جمهورية العراق.

الشمري، غالب ناصر. 2014. تقانات خزن الحاصلات البستانية. المطبعة المركزية. جامعة ديالى. جمهورية العراق.

العاني، عبد الاله مخلف وعدنان ناصر مطلوب و يوسف حنا يوسف. 1989 . عناية وتخزين ثمار الفواكه والخضر. مطبعة جامعة بغداد. جامعة بغداد. العراق.

النعيمي، جبار حسن و يوسف حنا. 1980. انتاج الفاكهة النفضية. مطبعة جامعة البصرة. جامعة البصرة. العراق.

عباس، مؤيد فاضل و محسن جلاب عباس. 1992. عناية وخزن الفاكهة والخضر العملي. مطبعة جامعة البصرة، جامعة البصرة. العراق.

Ahvenainenm, R. 2000. Novel Food Packaging Techniques. Woodhead Publishing in Food Science and Technology. Sudan. 2011.

Ardense E, Fawole OA, UL. Opara. 2014. Influence of storage temperature and duration on postharvest physico-chemical and mechanical properties of pomegranate fruit and arils. CyTa–Journal of Food. 12(4): 389–398

Agrahari, P.R., Thakur, K.S., Sharma, R.M., Tripathi, V.K. and R.R. Singh. 2001. Effects of various packaging treatments and storage atmosphere on storage quality of Chandler strawberry (Fragaria × ananassa Duch.). Scientia Horticulturae, 7:63-74.

Artes F., JA, Tudela and M. Gil. 1998. Improving the keeping quality of pomegranate fruit by intermittent warming. European Food Research and Technology. 207: 316–321.

Ben, Y., 1985. Individual seal packaging of fruits and vegetables in plastic films- a new post-harvest technique. HortScience, 94: 524-528.

Dubois, M.; K. A. Gilles; J. K. Hamelton; P. A. Rebers and F. Smith. 1956. Chiorometic method for determination of sugars and related substrates. Anal. Chem, 28:350 – 356.

Fawole, O.A, Opara U.L. 2012. Composition of trace and major minerals in different parts of pomegranate (*Punica granatum* L.) fruit cultivars. British Food Journal; 114: 1518–1532.

Fawole, O.A. and U.L. Opara 2013. Effects of storage temperature and duration on physiological responses of pomegranate fruit. Industrial Crops and Products; 47: 300–309.

Kader AA. 1995. Regulation of fruits physiology by controlled and modified atmosphere. Acta Horticulturae; 398: 59–70.

Li, C., and A.A., Kader. 1989. Residual effects of controlled atmospheres on post-harvest physiology and quality of strawberries. Journal of the American Society for Horticultural Sciences, 114: 629-634.

Melgarejo, P. 1993. Seleccion Y Tipificaction Varietal de Granado (*Punica granatum* L.) PhD Thesis, UPV.

Mir, M. ,M. A. Sofi., M. A. Shekih., M. I. Umer, U. M. Rehman and G. H. Rather , 2010. Agronomic and fruit characteristics of pomegranate cultivars under temperate region. SAARC. J. Agric. 8(1): 112 – 117.

Mitra, S. K. 1997. Post-harvest and Storage of Tropical and Sub-tropical Fruits. C. A. B. Nadia. West Bengal. India.

Miguel G, Fontes C, Antunes D, Neves A and D. Martins. 2004. Anthocyanin concentration of “Assaria” pomegranate fruits during different cold storage conditions. Journal of Biomedical Biotecnology; 5: 338–342.

O'Grady, L., G., Sigge., O.J. Caleb and U.L. Opara. 2014. Effects of storage temperature and duration on chemical properties, proximate composition and selected bioactive components of pomegranate (*Punica granatum* L.) arils. LWT- Food Science and Technology, 57(2): 508-515

Sahar, M. Abd El-Wahab, Ali A. F. Abd El-Aziz, Abd El-Rahman A. Abd El-Hafeez and Ismail A. I. Emam. 2017. Effect of pre-Harvest treatments and different cold storage temperatures on fruit quality of "Wonderful" pomegranate. Middle East J. Agric. Res. 6(4): 1057-1077.

Selcuk, N. and M. Erkan. 2016. Impact of passive modified atmosphere packaging on physic-chemical properties, bioactive compounds, and quality attributes of sweet pomegranates. Turkish Journal of Agriculture and Forestry. 40: 475488.

Sood, M., Kaul, R. K. and Sood, P., 2012. Improving strawberry fruit storability by application of post-harvest chemical treatments. Applied Biological Research, 14(2): 125-130.

Stover, E. and W. E. Mercure. 2007. The pomegranate a new look at the fruit of Paradise. Hort. Science. 42(5): 1088 – 1092.

Suchismita J.؛ K. G. Ramesh ؛ K. R. Mahesh؛ A. Mishra؛ A. Bishnoi and S. R. Nayak. 2019. Evaluation of different packaging films on shelf life and qualitative attributes of pomegranate fruit cv. Mridula under ambient environment. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci , 8(5): 1542-1550 .

Viuda-Martos M.؛ L. J. Fernandez-Lopez ؛A.J. Perez-Alvarez. 2010. Pomegranate and its many functional components as related to human health: A Review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety; 9: 635–654.

Wavlah, K.M. and P.W. Athale. 1988. Studies to prolong shelf life of mango fruits. Acta Horticulturae, 231: 771 – 775.

Wills, R.B.H.؛ P.A. Cambridge and K.J. Scott. 1980. Use of flesh firmness and other objective tests to determine consumer acceptability of delicious apples. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, 20: 252-256.