تأثير المعاملات السمادية وطرائق التعبئة المختلفة في زيادة القدرة التخزينية لصنف الجزر نانتس *Nantes*

ميادة السمين[1] وصفاء نجلا[2] وحنان شرابي[3]

الملخّص

نفذت الدراسة في مزرعة كلية الزراعة بأبي جرش خلال الموسم الزراعي 2012-2013. في أثناء نمو نباتات الجزر Nantes طبّق ثلاث معاملات سمادية (سماد معدني، مخصِّب عضوي، معاملة مشتركة للسماد المعدني والمخصِّب العضوي). وعند الحصاد، عُبئت الجذور في ثلاث طرائق مختلفة (صندوق، أكياس بولي ايثلين مثقبة، أكياس بولي ايثلين غير مثقبة) وخزنت في درجة حرارة 4-5°س ورطوبة نسبية 90% لمدة 94 يوما.

أشارت النتائج إلى تفوق المعاملة المشتركة T3 (السماد المعدني والمخصِّب العضوي) معنوياً في محتوى الجذور من الكاروتينات الكلية (0.0198 مغ/100غ من الوزن الرطب) مقارنة مع معاملتي المخصِّب العضوي والسماد المعدني (0.0161 و0.0173 مغ/100غ من الوزن الرطب، على التوالي). في حين أن أعلى محتوى من المواد الصلبة الذائبة الكلية وُجدَ في معاملة السماد المعدني (12.44%)، بينما كانت أعلى نسبة من الحموضة الكلية في معاملة التعبئة بأكياس البولي إثيلين غير المثقبة PEP0 (0.86%). كما أظهرت معاملات التعبئة، تأثيراً معنوياً في نسبة الفقد بالوزن فبلغت أقصاها في الجذور المعبأة بالصناديق B(150.1%) وكانت أخفض نسبة فقد في معاملة أكياس البولي ايثلين غير المثقبةPEP0 حيث بلغت(40.24%). وتفوقت معاملة التعبئة بالصناديق (B) معنوياً في محتوى الكاروتينات الكلية (0.0211 مغ/100غ من الوزن الرطب) على بقية المعاملات. وتبين أيضاً أن التفاعل بين المعاملة المشتركة ومعاملة التعبئة بأكياس البولي إثيلين غير المثقبة (T3*PEP0) تفوقت معنوياً من حيث المحتوى من فيتامين C (335 مغ/ لتر عصير).

الكلمات المفتاحية: الجزر، الصنف *Nantes*، مخصِّب عضوي، أكياس بولي ايثلين، فيتامين C.

[1] طالبة ماجستير، [2] مدرّسة [3] مشرفة على الأعمال، قسم علوم البستنة، كلية الزراعة، جامعة دمشق، سورية.

Effect of fertilizer and different packing methods on the storage capacity of carrots (*Nantes CV)*

Alsamin, M. [(1)], S. Najla[2] and H. Sharaby[3]

Abstract

The experience was carried out at Abi-Jarash farm, Faculty of Agriculture, Damascus University during the 2012 - 2013 growing season. During plant growth, three fertilization treatments were applied (mineral, T1 organic, T2 and a combined of mineral and organic fertilizers, T3). At harvesting, roots were packed in three different ways (box, perforated polyethylene bags and non-perforated polyethylene bags) and stored in 4-5˚C and RH 90% for 94 days. Results indicated that plants of T3 had significantly higher carotenoids content (0.0198 mg/100 g fresh weight) comparing with T2 and T1 (0.0161, 0.0173 mg/100 g fresh weight, respectively). The highest content of the total soluble solids was found in the plants of treatment T1 (12.44%), whereas the non-perforated polyethylene bags packing treatment PEP0 had the highest percentage of acidity (0.86%). The packaging treatments showed a significant impact in reducing the percentage of weight. Its maximum was observed in the boxes B (150.1%) and the lowest lost percentage was found in the non-perforated polyethylene bags treatment (40.24%). Boxes packing (B) had significantly higher carotenoids content (0.0211mg/100 g fresh weight) as compared to other treatments. The interaction between the combined treatment and the non-perforated polyethylene bags packing treatment (T3*PEP0) had a significant superiority in the content of vitamin C (335 mg/l juice).

Keywords: Crrots, Nantes, Frtilizer, Plyethylene bags, Vitamin C .

[(1)] Ms. Student, [(2)] Assistant professor, [(3)] Teaching assistant, Hortic. Dept., Fac. Agric., Damascus University., Syria.

المقدمة

يُعدّ جزر المائدة *Daucus carota* L. أحد خضر الفصيلة الخيمية Umbellifera واسعة الانتشار عالمياً (بوراس وزملاؤه، 2004)، وذات الأهمية الغذائية (محتوى عال من كاروتينات، ألياف، سكريات، فيتامينات) (Sharma وزملاؤه، 2006). تضاعفت في السنوات الأخيرة المساحة الإجمالية المزروعة عالمياً بالجزر إلا أن إنتاجية وحدة المساحة بقيت ثابتة تقريباً. في سورية لا تتجاوز المساحة المزروعة بهذا المحصول 887 هكتار بإنتاجية 24269 طن (FAO، 2011).

نتيجة للقلق الكبير من الاستخدام المفرط للأسمدة الكيميائية في الزراعة وآثارها السيئة في المحاصيل والتربة، اتجه المزارع إلى التقليل من استخدامها والتعويض عن ذلك باستخدام الأسمدة العضوية المخصِّبة إلى جانب الأسمدة الكيميائية الموصى بها للحصول على منتج صحي. فقد أكدت نتائج الأبحاث تأثير هذه المواد في تحسين صفات التربة وقدرتها على الاحتفاظ بالماء (Sasi وزملاؤه، 1983؛ Heritage وزملاؤه، 2005)، الأمر الذي ينعكس إيجاباً في تحسين نوعية المنتج وجودته. أشار Sunandarani و Mallareddy (2007) إلى أن أعلى عائد من المحصول يتحقق مع المخصِّب Vermicompost، وأعلى ارتفاع للنبات، طول ووزن طازج وجاف للجذور مع المخصِّب Neem cake، وأكبر قطر للجذور مع المخصِّب Castor cake. بينما تحقق أعلى محتوى من الكاروتين، السكريات الكلية والذائبة مع المخصِّب Neem cake، وعلى قدر من التساوي مع NPK.

يساعد التخزين المبّرد والتعبئة في العبوات المناسبة في تنظيم حفظ الثمار وتسويقها وتحسين قدرتها التخزينية (Lingaiah و Huddar، 1991). وقد وجد عباس (1987) أن العبوات المُصنَعة من البولي ايثلين هي مواد مانعة لفقد بخار الماء. وهذا ما أكده Dessouky وزملاؤه (1987). بينت الدراسات أنه يمكن تخزين جذور الجزر عند 0°س لأكثر من أربعة أشهر إذا كانت معبأة في أكياس البولي ايثلين المثقبة، ولأكثر من ستة أشهر إذا كانت معبأة في أكياس بلاستيكية، بينما خزنت الجذور غير المعبأة لثلاثة أشهر فقط (Yanmaz وزملاؤه، 1999). كما أدت تعبئة الجذور في أكياس البولي ايثلين إلى انخفاض محتواها من البروتين، والسكريات ، وفيتامينC وβ- كاروتين، وزيادة محتواها من الرطوبة تدريجياً بعد شهرين من التخزين بدرجة حرارة الغرفة (Rahman وزملاؤه، 2010).

إن استخدام المخصِّبات العضوية إلى جانب التسميد المعدني يمكن أن يُسهم في زيادة الإنتاج (Van de Venter وزملاؤه، 1991). من جهة أخرى، استدعت إطالة مدة تخزين المحصول استعمال طرائق تعبئة مختلفة. في سورية وحتى الآن، لا توجد أية دراسة تعتني بأهمية استعمال المخصِّبات العضوية في أثناء نمو النبات وتعبئته بطرائق مختلفة

خلال التخزين. ومن هنا كان هدف هذا العمل البحثي تحديد أنسب المعاملات السمادية وطريقة التعبئة لزيادة القدرة التخزينية لجذور الجزر.

مواد البحث وطرائقه

المادة النباتية وموقع الزراعة: استخدم صنف الجزر الأجنبي *Nantes* ذي الجذور الأسطوانية الشكل برتقالية اللون. وزرعت في مزرعة أبي جرش، كلية الزراعة، جامعة دمشق.

معاملات التسميد: بعد إعداد الأرض بحراثتها عدة مرات بشكل متعامد، وإضافة السماد البلدي المتحلل قبل الزراعة بمعدل(2-3م^3/ دونم). والسماد المعدني بمعدل(15-30 كغ/ دونم) من السوبر فوسفات ونصف كمية السماد البوتاسي(10-15 كغ/ دونم) من سلفات البوتاسيوم، نثراً على كامل المساحة، قلبت التربة بعد ذلك. ثم زرعت البذور نثراً في سطور ضمن مساكب بمساحة (1.5X2.5 م) ووزعت المعاملات عشوائياً كما الآتي:

- معاملة NPK (**T1**): اقتصر التسميد الثانوي للنباتات بعد الزراعة على السماد الأزوتي والبوتاسي حسب ما أشار إليه (حسن، 1993). إذ عُوملت النباتات بالسماد المعدني المتوازن NPK (20, 20, 20)، رشاً على المجموع الخضري وعلى ثلاث دفعات: الدفعة الأولى بعد التفريد مباشرة (بعد شهر من الإنبات) بإضافة (12 كغ/ دونم) من نترات الأمونيوم، والدفعة الثانية مع بداية النمو السريع للمجموع الخضري (بعد شهر من الأولى) بإضافة (12 كغ/ دونم) من نترات الأمونيوم و(12 كغ/ دونم) من سلفات البوتاسيوم، أما الدفعة الثالثة مع بداية تشكل الجزء الاقتصادي (بعد شهر من الثانية) بإضافة (10 كغ/ دونم) من سلفات البوتاسيوم.
- المعاملة بالمخصِّب العضوي (**T2**): استعمل المخصِّب العضوي باوهيوموس 85، الذي يتألف من 65% مادة عضوية ومجموعة من العناصر (N:1%, K_2O:10-12%, Fe:1%)، بمعدل 150غ/ دونم على ثلاث دفعات. توافقت الدفعة الأولى مع بدء اكتمال الإنبات، والدفعة الثانية مع بداية النمو السريع للمجموع الخضري أما الثالثة مع بداية تشكل الجزء الاقتصادي.
- المعاملة المشتركة (**T3**): طبق التسميد المعدني NPK (20, 20, 20) مع المخصِّب العضوي بالمعدلات نفسها (الكميات الواردة في كل دفعة من السماد المعدني في معاملة NPK+ 150غ/ دونم من المخصِّب العضوي في كل دفعة، رشاً على المجموع الخضري) وبالمواعيد نفسها (مواعيد إضافة الدفعات الثلاث السابقة الذكر).

معاملات التعبئة: نقعت الجذور بعد الحصاد بمبيد ELSA (1غ/ ل ماء) لمدة 5 دقائق، ثم قسمت وفق معاملات التعبئة المدروسة إلى (1) تعبئة في صناديق ستريو بور المثقبة الشائعة الاستخدام (8X22X32 سم) (B)، (2) تعبئة في أكياس بولي ايثلين سماكة 60

ميكرون غير مثقبة non-perforated polyethylene (PEP0)، (3) تعبئة في أكياس بولي ايثلين مثقبة perforated polyethylene (PEP1). خزنت المعاملات في برادات التخـــزين (4-5°س ورطوبة نسبية 90%) في كلية الزراعة لمدة 94 يوماً اعتباراً من 1/3/ 2013.

التصميم التجريبي والتحليل الإحصائي: نفذت كل من تجربة الزراعة والتخزين وفـــق تصميم التجارب العاملية في قطاعات عشوائية بسيطة. ضمت كل معاملة تجريبيـــة عنـــد الزراعة 4 مكررات (مساكب). ضمت كل معاملة تعبئة 3 مكررات (المكرر هو صندوق أو كيس واحد يحوي 0.5 كغ من الجذور). وحُلّلت البيانات باستخدام برنامج R-version 2.5.1 اعتماداً على اختبار دونكان لحساب قيمة $LSD_{5\%}$ بين المتغيرات المدروسة.

المؤشرات المدروسة:

نسبة الفقد الطبيعي في وزن الجذور(%): وزنت 3 مكررات من كل معاملة، بميزان حساس(±0.5غ) وسجلت قراءات كل مكرر في بداية فترة التخزين ثم كرر الـــوزن كـــل أسبوع حتى نهاية فترة التخزين، وبعد كل عملية وزن كانت تحسب % للفقد بالوزن وفق المعادلة التالية:

نسبة الفقد % = (الوزن الأولي – الوزن النهائي) / الوزن الأولي X 100

التحاليل الكيميائية: أخذت 9 جذور/معاملة، لإجراء اختبارات الجودة في نهاية فتـــرة التخزين.

نسبة المواد الصلبة الذائبة Total Soluble Solids(TSS%): قدرت مباشرة كنـــسبة مئوية بوساطة جهاز الرفراكتوميتر الرقمي (RL. Atago, model pocket PAL-1, 0-53, Germany). بعد عصر الجذور واستخلاص العصير الثمري لكل مكرر بشكل منفصل.

نسبة الحموضة الكلية Titratable Acidity (TA%): من خلال معايرة 5 مل مـــن العصير، بمحلول ماءات الصوديوم (0.1n)، حتى الوصول إلى درجـــة pH =8.1 علـــى أساس الحمض السائد وهو حمض التفاح (ذو الوزن المكافئ67) وحسبت الحموضة الكلية حسب معادلة Amerine و Ough (1980):

الحموضة الكلية (غ/100غ)= (حجم NaOH المستهلكX100X0.1X67)/حجم العينةX 1000

كمية فيتامينC (مغ/ لتر): بواسطة جهاز فيتـــامينC (RQ-Flex easy, Germany) وذلك من خلال امتصاص عينة العصير بواسطة شرائح إسفنجية خاصة بالجهاز، بإدخالها في المكان المخصص. بعد الانتظار لمدة 30 ثانية، يتم الحصول على قراءة تعبـــر عـــن كمية فيتامينC (مغ/ لتر عصير) في العينة المختبرة.

محتوى الجذور من الكاروتينات (مغ/ 100 من الوزن الرطب): أخذ1غ من مسحوق الجذور المطحونة بالآزوت السائل وتم مجانستها بإضافة 4 مل من الأســـيتون (100%)

والرج لمدة 2 دقيقة. ثم ثفلت لمدة 15 دقيقة بجهاز الطرد المركزي 6000xg. بعد ذلك أكمل حجم الرائق الناتج إلى 4 مل. وحُددت امتصاصية العصير على طول موجة 662 و645 و503 و470 نانومتر باستخدام جهاز قياس الطيف الضوئي، وحدد المحتوى من الكاروتينات حسب طريقة Pflanz و Zude (2008) وفقاً للمعادلات التالية:

محتوى الكلوروفيل a = $(11.24 \times Abs_{662}) - (2.04 \times Abs_{645})$

محتوى الكلوروفيلb = $(20.13 \times Abs_{645}) - (4.19 \times Abs_{662})$

محتوى الكاروتين الكلي=$((1000 \times Abs_{470}) - (1.9 \times Chlorophyll_a) - (63.14 \times Chlorophyll_b))/214$

النتائج والمناقشة

نسبة الفقد الطبيعي في الوزن (%): تبين نتائج التحليل الإحصائي (الجدول1) أنه لم يكن لمعاملات التسميد أي تأثير معنوي في نسبة الفقد بوزن الجذور خلال مرحلة التخزين. أشارت النتائج أن أقل نسبة فقد بالوزن في نهاية فترة التخزين لوحظت مع T3 (80.94%) مقارنة مع T1 و T2 (93.4 و84.62%، على التوالي). كما أظهرت معاملة B تفوقاً معنوياً في نسبة الفقد بالوزن (150.1%) مقارنة بمعاملة PEP1 و PEP0 (68.63% و40.24%، على التوالي). يمكن تفسير محافظة أكياس البولي ايثلين على نسبة فقد أقل من خلال تأثير عملية التغليف في زيادة الرطوبة النسبية حول الجذور ما يقلل من عجز ضغط البخار بين الجذور والوسط المحيط (Schulz، 1996؛ Wills وزملاؤه، 1998؛ Getinet وزملاؤه، 2008).كما حافظت أكياس PEP0 على وزن الجذور مقارنة بأكياس PEP1، وهنا يبرز دور عملية التثقيب في زيادة نفاذية هواء الوسط المحيط والتبادل الرطوبي الأمر الذي يؤدي إلى زيادة نسبة الفقد. بالنسبة إلى معاملة التفاعل (التسميد × التعبئة)، تفوقت كافة جذور المعاملات السمادية المعبأة بالصناديق، معنوياً، في نسبة الفقد بالوزن على بقية المعاملات.

الجدول (1) تأثير المعاملات المختلفة في نسبة الفقد الطبيعي في وزن الجذور (%).

معاملات التسميد× التعبئة		معاملات التعبئة		معاملات التسميد	
153.8^a	T1×B	150.1^a	B	93.4^a	T1
43.3^c	T1×PEP0				
83.2^b	T1× PEP1				
150.1^a	T2×B	40.24^c	PEP0	84.62^a	T2
38.6^c	T2×PEP0				
65.1^{bc}	T2× PEP1				
146.4^a	T3×B	68.63^b	PEP1	80.94^a	T3
38.8^c	T3×PEP0				
57.6^{bc}	T3×PEP1				
33.45	$LSD_{5\%}$	13.12	$LSD_{5\%}$	51.45	$LSD_{5\%}$

يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات ($p < 0.05$).

2-نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS%): رغم أنه في نهاية مدة التخزين، حققت T1 أعلى محتوى TSS (12.44%) مقارنة مع T2 وT3 (11.32 و10.33%، على التوالي)، لكن لم يكن للمعاملات السمادية أي تأثير معنوي في نسبة TSS (الجدول 2). وعلى الرغم من أنه لم يكن لمعاملات التعبئة دور في تغيرات نسبة TSS في نهاية فترة التخزين، لوحظ أن B حافظت على نسبة أعلى (12.20%) مقارنة مع PEP0 وPEP1 (11.96 و10.77%، على التوالي). يعزى ذلك إلى أن الأكياس المستخدمة لم تحقق انخفاضاً كبيراً في تركيز O_2 إلى ما دون7% وهي الحدود التي يؤثر فيها الجو الغازي المعدل في خفض الشدة التنفسية للجذور وبالتالي المحافظة على المواد العضوية ضمن الجذور (Combrink وزملاؤه، 1996؛ Schulz، 2000؛ السعدون وزملاؤه، 2004). وبالنسبة إلى معاملة (التسميد × التعبئة)، لوحظ تفوق كل المعاملات معنوياً على المعاملة T1× PEP1 وT2×PEP0.

الجدول (2) تأثير المعاملات المختلفة في نسبة المواد الصلبة الذائبة (TSS%).

معاملات التسميد × التعبئة		معاملات التعبئة		معاملات التسميد	
14.08^a	T1×B	12.20^a	B	12.44^a	T1
11.53^a	T1×PEP0				
8.38^b	T1×PEP1				
12.52^a	T2×B	11.96^a	PE P0	11.32^a	T2
10.8^b	T2×PEP0				
11.43^a	T2× PEP1				
13.88^a	T3×B	10.77^a	PE P1	10.33^a	T3
13.38^a	T3×PEP0				
13.32^a	T3×PEP1				
3.01	$LSD_{5\%}$	1.69	$LSD_{5\%}$	2.52	$LSD_{5\%}$

يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات ($p < 0.05$).

نسبة الحموضة الكلية (TA%): أشارت النتائج (الجدول3) إلى أن المعاملات السمادية لم تؤدِ إلى أية فروق معنوية في التغيرات الحاصلة في نسبة TA، التي وصلت في نهاية التخزين إلى أدنى قيمة لها في T1 (0.17%) مقارنة بأعلى قيمة في T2 (1.13%). كذلك فإن نسبة TA في PEP0 في نهاية فترة التخزين كانت أعلى (0.86%) مقارنة مع B (0.73%) وPEP1 (0.16%). ربما يعود السبب في ذلك إلى الزيادة بتركيز غاز CO_2 وانخفاض تركيز غاز O_2 حول الجذور، الأمر الذي يؤدي بدوره لخفض شدة هدم المواد العضوية (Kader، 1990؛ Hatton وSpalding، 2002). بالنسبة إلى معاملة (التسميد × التعبئة)، يلاحظ من نتائج الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية بين التفاعلات

كافة في نهاية التخزين، مسجلة أعلى نسبة حموضة (0.29%) في T2×PEP0 وأدناها (0.09%) في T2×PEP1.

الجدول (3) تأثير المعاملات المختلفة في نسبة الحموضة الكلية (TA%).

معاملات التسميد × التعبئة		معاملات التعبئة		معاملات التسميد	
0.13^a	T1×B	0.73^a	B	0.17^a	T1
0.19^a	T1× PEP0				
0.16^a	T1× PEP1				
0.15^a	T2×B	0.86^a	PEP0	1.13^a	T2
0.29^a	T2×PEP0				
0.09^a	T2× PEP1				
0.14^a	T3×B	0.16^a	PEP1	0.23^a	T3
0.24^a	T3×PEP0				
0.22^a	T3× PEP1				
0.22	$LSD_{5\%}$	1.29	$LSD_{5\%}$	1.97	$LSD_{5\%}$

يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات ($p < 0.05$).

تغيرات محتوى فيتامين C (مغ/ لتر): تناقص محتوى الجذور من فيتامين C حتى نهاية مدة التخزين (الجدول 4). على الرغم من أن محتوى فيتامين C في T1 في نهاية التخزين، كان أعلى مقارنة مع T3 وT2، لكن لم يكن للمعاملات السمادية تأثير معنوي. وبالرغم من عدم وجود فروق معنوية بين معاملات التعبئة كافة في نهاية فترة التخزين، إلا أن PEP1 كانت الأفضل من حيث محتواها من فيتامين C (107.2مغ/ لتر). أما بالنسبة لمعاملة (التسميد×التعبئة)، يلاحظ تفوق T3×PEP0 (335 مغ/ لتر) على جميع المعاملات. كذلك تفوقت T2×PEP0 (235.5 مغ/ لتر) على جميع المعاملات.

الجدول (4) تأثير المعاملات المختلفة في تغيرات محتوى فيتامين C (مغ/ لتر).

معاملات التسميد × التعبئة		معاملات التعبئة		معاملات التسميد	
107^c	T1×B	76.5^a	B	104.8^a	T1
84^c	T1× PEP0				
99.5^c	T1× PEP1				
88.8^c	T2×B	99.3^a	PEP0	99.3^a	T2
235.5^b	T2×PEP0				
109.2^c	T2×PEP1				
101.5^c	T3×B	107.2^a	PEP1	103.2^a	T3
335^a	T3× PEP0				
112.8^c	T3× PEP1				
80.4	$LSD_{5\%}$	56.70	$LSD_{5\%}$	27.14	$LSD_{5\%}$

يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات ($p < 0.05$).

تغيرات محتوى الكاروتينات (مغ/100 غ من الوزن الرطب): في نهايـــة التخـــزين، أظهرت T3 تفوقاً معنوياً (0.0198 مغ/ 100غ) فقط علىT2 (0.0161 مغ/ 100غ)، فـــي حين لم تسجل أية فروق معنوية بينT1 وT2. كما أظهرت المعاملـــة B تفوقـــاً معنويـــاً (0.0211 مغ/100غ) على المعاملة PEP0 وPEP1 (0.01601 و0.01604 مـــغ/100غ، على التوالي) (الجدول5). بالنسبة إلى معاملة (التسميد × التعبئة)، أظهرتT3×B تفوقـــاً معنوياً (0.03 مغ/ 100غ) على بقية التفاعلات.

الجدول (5) تأثير المعاملات المختلفة في تغيرات محتوى الكاروتينات (مغ/ 100 غ من الوزن الرطب).

معاملات التسميد		معاملات التعبئة		معاملات التسميد× التعبئة	
T1	0.0173^{ab}	B	0.0211^{a}	T1×B	0.019^{b}
				T1×PEP0	0.016^{b}
				T1× PEP1	0.017^{b}
T2	0.0161^{b}	PEP0	0.01601^{b}	T2×B	0.019^{b}
				T2×PEP0	0.014^{b}
				T2× PEP1	0.015^{b}
T3	0.0198^{a}	PEP1	0.01604^{b}	T3×B	0.03^{a}
				T3× PEP0	0.02^{b}
				T3×PEP1	0.01^{b}
$LSD_{5\%}$	0.0035	$LSD_{5\%}$	0.0031	$LSD_{5\%}$	0.006

يشير اختلاف الأحرف في العمود الواحد إلى وجود فروق معنوية بين المعاملات ($p < 0.05$).

المراجع References

بوراس، متيادي، وبسام أبو ترابي، وإبراهيم البسيط، و سمير أبو تراب. 2004. إنتاج محاصيل الخضر، الجزء العملي، منشورات جامعة دمشق، كلية الزراعة، ص 315.

حسن، أحمد عبد المنعم. 1993. تربية محاصيل الخضر، الدار العربية للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ص 799.

السعدون، عبدالله بن عبد الرحمن، وعبد الله بن محمد الحمدان، ومحمود عبادي عبيد. 2004. تأثير العبوات البلاستيكية على ثمار الطماطم المخزنة عند درجات حرارة مختلفة و رطوبة نسبية عالية: 1- صفات الجودة والقدرة التخزينية والخواص الكيميائية، إصدارات مركز البحوث بكلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض.

عباس، مؤيد فاضل. 1987. عناية وخزن الفاكهة والخضر، مديرية دار الطباعة والنشر، جامعة المنصورة، مصر.

Amerine, M. A. and C. S. Ough. 1980. Methods for analysis of musts and wines, John Wiley and Sons, New York.

Combrink, N. J., P. E. Hartmann and O. Southwood. 1996. The effects of ripeness, packing and cold storage treatment on the quality of Tomatoes, Journal of Southern African Society for Hort. Sci. 6(2): 82-85.

Dessouky, S. M., A. A. Atwa. W. Y. Riad and S. M. El-Said. 1987. Physiological studies on improving carrot storage. (B) Effect of root size, packing, and temperature on carrot storage, Agricultural Research Review. 59 (3): 221-236.

FAO: Food and Agriculture Organization of United Nation. 2011. WWW. FAO. Statistics.org

Getinet, H., T. Seyoum and K. Woldetsadik.2008. The effect of cultivar, maturity stage and storage environment on quality of tomatoes, Journal of Food Engineering. 87: 467-478.

Hatton, T. T. and D.H. Spalding. 1990. Controlled atmosphere storage of some tropical fruits. In: Calderon, M and R. Barkai-Golan (eds.), Food preservation by modified atmospheres, CRC Press, Boca Raton, FL. Pp301-313.

Heritage, J. E., G. V. Evans and R. A. Killington. 2005. The microbiology of soil and of nutrient cycling, Cambridge, University.

Kader, A. A. 2002. Postharvest biology and technology: an overview. In; Kader, A.A (Ed.), Postharvest Technology of Horticultural Crops, Regents of the University of California, Division of Agricultural and Natural Resources Oakland, CA. Pp39-48.

Lingaiah, H. B. and A. G. Huddar. 1991. Influence of pre-cooling, waxing and pre- packaging on the shelf life and quality of carrots (*Daucus Carota* L.), Mysore J. Agric. Sci. 25(2): 296-300.

Pflanz, M. and M. Zude. 2008. Spectrophotometric analyses of chlorophyll and single carotenoids during fruit development of tomato (*Solanum lycopersicum* L.) by means of iterative multiple linear regression analysis, Appl.Opt. 47(32): 61-70.

Rahman, M. M., G. Kibria. Q. R. Karim. S. A. Khanom. L. Islam and F. Islam. 2010. Retention of nutritional quality of solar dried carrot *(Daucus carota* L.) during storage, Bangladesh J. Sci. Ind. Res. 45(4): 359-362.

Sasi, A., A. Waxcha and A.Yahya.1983. Organic fertilizer, Al-Fateh university, Libya.

Schulz, H. 1996. Aussere und innere Eigenschaften lagernder heimischer Fruchtarten. In: Osterlon, A., G. Ebert. W. H. Held and H. Schulz. Lagerung von Obst und Südfrüchten, Eugen Ulmer Verlag Stuttgart. Pp19-72.

Schulz, H. 2000. Physiology der lagerender Früchen. In: Friedrich, M. Physiologischen Grundlagen des Obstbaues, Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, Pp 327-397.

Sharma, H. K., J. Kaur. B. C. Sarkar. C. Singh. B. Singh and A. A. Shitandi. 2006. Optimization of pretreatment conditions of carrots to maximize juice recovery by response surface methodology, J. Eng. Sci. Tech. 1: 158-165.

Sunandarani, N. and K. Mallareddy. 2007. Effect of Different Organic Manures and Inorganic Fertilizers on Growth, Yield and Quality of Carrot (*Daucus carota* L.), Karnataka J. Agric. Sci. 20(3): 686-688.

Van de Venter, H. A., M. Furtes. J. Dekker and I. J. Cronje. 1991. Stimulation of seedling root growth by coal-derived sodium humate, Plant and Soil. 138: 17-21.

Wills, R., M. Glasson. D. Graham and D. Joyce.1998. Postharvest. An introduction to the physiology and handling of fruit, vegetables and ornamentals, 4th ed, UNSW Press, 213p.

Yanmaz, R., N. Halloran. M. U. KASIM and Y. S. Ağaoğlu. 1999. The Effect of Different Storage Conditions and Package Size on Storage Duration of Carrots, Agricultural Sciences. 5(3): 1- 6.

Received	**2013/09/22**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2014/01/21**	**قبول البحث للنشر**