تأثير درجة حرارة الخزن ونوع التعبئة و المستخلصات النباتية في ثمار البرتقال المحلي *Citrus sinensis* . L

بارق سلمان عواد الجبوري محمود كمال أحمد

الملخص

أجريت الدراسة في المخزن المبرد الذي تم إنشاؤه في كلية الزراعة /جامعة بغداد في الموسم 2016-2017 وقد بينت الدراسة تأثير السيطرة على درجة الحرارة والرطوبة النسبية التي يوفرها جهاز ترطيب بنسبة من(80-90)% ونوع التعبئة والمستخلصات النباتية على الصفات الخزينة لثمار البرتقال المحلي *Citrus sinensis.* L وكانت في الاول من شهر كانون ثاني 2016 نفذت التجربة بالتصميم العشوائي الكامل (CRD) وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات وعلى مستوى احتمال5%(LSD)،إذ بينت النتائج أن أعلى سمكاً للقشرة عند درجة الحرارة من(4-5)C^0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 المعبئة بالبولي أثلين C1 وقد بلغ 4 ملم فيما كان أقل سمكاً للقشرة بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص النعناع B2 والماء المقطر B0 و المعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 بلغ 2.7 ملم، فيما كانت نسبة وزن القشرة وبدرجة حرارة من(4-5)C^0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 المعبئة بالبولي أثلين قد سجلت 25.92%،فيما كانت أقل نسبة لوزن القشرة بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص النعناع B2 والمعبئة بالأكياس بالمشبكة C2 سجلت 21.7% فيما سجلت نسبة العصير ارتفاعا بدرجة حرارة من(6-7)C^0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 المعبئة بالصناديق وقد سجلت 45.2%، فيما كانت أقل نسبة للعصير بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 المعبئة بالبولي أثلينC1 ،إذ سجلت 37.6%، فيما سجلت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة TSS بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 و الماء المقطر B0 المعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 التي سجلت 14.33 و 14.37 على التوالي. فيما سجلت أقل نسبة TSS بدرجة حرارة من (4-5)C^0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 المعبئة بالبولي أثلين التي بلغت 13.03 %.

المقدمة

يعُدُّ محصول البرتقال *Citrus sinensis* L أحد أنواع الحمضيات المهمة التي تُعدُّ ضمن أشجار الفاكهة المتساقطة الاوراق ذات القيمة الاقتصادية التي تأتي في المرتبة الثانية بعد محصول العنب من حيث الطلب عليها على مستوى العالم (14) .،إذ تُعدُّ ثمار البرتقال ذات قيمة غذائية عالية لأنها مصدراً جيداً لفيتامين C و المغذيات الاساس التي تعمل كمضادة للأكسدة وتشارك في عملية التمثيل الغذائي كما ويشارك فيتامين C في تقوية الجهاز المناعي من خلال تحفيز وظيفة خلايا الدم البيضاء و مضاد لتصلب الشرايين والسمنة (13).، إذ أنَّ أنواع الحمضيات جميعها التابعة لجنس Citrus نشأت في المناطق الاستوائية وتحت الاستوائية في أسيا وجزر الملايو ومن هناك انتشرت الى مناطق اخرى من العالم (2).أن إحدى أهم طرق الاهتمام بالحمضيات بعد عملية الجني هي عملية الخزن المبرد ،إذ يكون الاحتفاظ بالأغذية مبردة بدرجة حرارة فوق درجة تجمدها وهذا يعني أن الخزن في درجة الحرارة من(2-15) C^0وعموماً المخازن المبردة يكون مدى درجة الحرارة من(6-7)C^0 كما ذكر نشأت وجماعته (12) ،إذ إنَّ عامل رطوبة المخزن يمثل تأثيراً مهماً جداً في عملية الخزن فتؤدي زيادة مستوى الرطوبة الى نشاط الكائنات الحية الدقيقة لكن انخفاضها يؤدي الى زيادة تدهور الحاصلات البستنية بعد القطف ، أما درجة الحرارة فهي عامل مهم اَخر يؤثر في تدهور

كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

الحاصلات البستنية بعد القطف ولاشك بأن تعرض الثمار الى درجة حرارة أقل من الدرجة المثلى سيؤدي الى الإضرار الفسلجية ولدرجة الحرارة تأثيراً في الكائنات الحية الدقيقة ومعدل نموها لان بعضها لا تقاوم درجات الحرارة المنخفضة (7).، أما عملية التعبئة فأنها تُعدُّ مرحلة مهمة في عملية الخزن ،إذ تساعد العبوات على حماية المنتجات من الضرر أثناء الخزن وقد صمم الكثير من العبوات ليسهل عملية التبريد لذا يوصى أن تكون العبوات مثقبة للمساعدة على التخلص من الحرارة العالية والرطوبة الزائدة من المحاصيل أثناء التخزين (8).إضافة الى أن استخدام الزيوت النباتية كمضادات للميكروبات ضد آفات التخزين و بسبب وضعها الآمن نسبياً وقبولها الواسع من قبل المستهلكين وبعضها زيوت طيارة التي غالباً ما تحتوي على روائح عطرية (16).

المواد وطرائق البحث

أجريت الدراسة على محصول البرتقال المحلي ***Citrus sinensis* L . Obese** من أشجار بعمر 20سنة مطعمة على أصل النارنج ومظللة بأشجار النخيل في محافظة بغداد في منطقة الدورة ،إذ تم جني الثمار يدوياً باستعمال المقص اليدوي لقص الثمار بمسافة تساوي من (1 -1.5) cm عن مستوى سطح القشرة التي كانت في مرحلة التلون الكامل بتأريخ 2016/12/11 .تضمنت التجربة ثلاثة عوامل ، أولا درجة الحرارة بثلاثة مستويات A1 (4–5)C^o و A2 (6–7)C^o و A0(Control) التي تمثل درجة حرارة الغرفة)،ثانياً المستخلصات النباتية بثلاثة مستويات(الماء المقطرB0 ومستخلص الثوم B1 و مستخلص النعناع B2)، غطست ثمار بمستخلص فصوص الثوم بتركيز 8% ولمدة 15دقيقة الذي تم تحضيره بأخذ 80غراماً من المسحوق فصوص الثوم **Allium sativum L. Garlic** الى الماء المقطر وأكمل الحجم الى لتر واحد ، وثمار غطست بمستخلص المائي لنبات النعناع بتركيز 20% لمدة 15 دقيقة ،إذ تم تحضير مستخلص النعناع **Mentha longifolia L. Mints** بأخذ 200غم من النموات الغضة لنبات النعناع ثم وضعت مع الماء المقطر في الخلاط المنزلي الصغير لمدة 5 دقائق الى أن تكونت عصارة النعناع ولم يتم ترشيح المستخلص وأكمل الحجم الى لتر واحد فأصبح التركيز 20% لكل لتر من الماء المقطر كما ذكر الشمري (5).ثالثاً التعبئة بثلاثة أنواع وتشمل أكياس من البولي أثلينC1 قياسها 50X30 cm وتم تثقيبها بمقدار 16ثقباً للكيلو غرام الواحد و أكياس المشبكة الاعتيادية C2 و صناديق صغيرةC3 بأبعاد 40 x 30 x 20 cm علما أنه قد تم تثبيت الرطوبة النسبية بواسطة جهاز ترطيب مصنع لهذا الغرض فكانت بمقدار من (80 _ 90)%.تم تنفيذ التجربة بتصميم عشوائي كامل(CRD)وقورنت الفروق المعنوية بين المتوسطات (LSD) وقد كانت وفق تجربة عامليه(3 x 3 x 3). ولقد تم إجراء التحليل الإحصائي باستعمال البرنامج الإحصائي .SAS .2012 . في تحليل بيانات الدراسة.

الصفات المدروسة: وقد اشتملت على .

1–معدل سمك القشرة. ويتم قياسها بواسطة القدمة. **Vernier caliper**. كما في الانصاري (6).

2–النسبة المئوية لوزن قشرة الثمار. بحسب المعادلة التالية.

نسبة وزن القشرة =(وزن القشرة) \ (وزن الثمار) × 100 كما في الشمري (5).

3–النسبة المئوية للعصير : قدرت بأخذ وزن عصير لعدد معين من الثمار بحسب المعادلة التالية:

النسبة المئوية للعصير= (وزن العصير) \ (وزن الثمار)× 100كما في حسن(10).

4–النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة Tss.وقد تم استخدام جهاز المكسار **Hand Refractometer** لقياس TSS كما في كل من **kader** و**Kitinoja** (15)

النتائج والمناقشة

تتضمن صفات المحصول المؤشرات التي تُبينَ حالة المحصول المخزن ومدى التغيير الذي حصل فيها مع تقدم مدة الخزن وتشمل هذه الصفات معدل سمك القشرة ونسبة وزن القشرة ونسبة العصير ونسبة المواد الصلبة الذائبة TSS التي سيتم تفصيلها في الفقرات في أدناه.

معدل سمك القشرة

كانت نتائج التحليل الإحصائي في جدول 1 أن درجات الحرارة A قد أظهرت وجود فروق معنوية في معدل سمك القشرة لمحصول البرتقال المخزن لمدة 30 يوماً ،إذ بينت درجة الحرارةC^o(5-4) A1 في إعطاء أعلى سمكاً للقشرة الذي بلغ 3.84 ملم في حين كان أقل معدلاً في درجة حرارة الغرفة A0 هو 3.26ملم. كما أظهرت نتائج معاملات المستخلصات النباتية B عدم جود فروق معنوية بين معاملة مستخلص الثوم B1 ومستخلص النعناع B2 ،إذ بلغ معدلاً سمك القشرة (3.7 و 3.62)ملم على التوالي لكن يوجد فرق معنوي مع معاملة الماء المقطر B0 التي سجلت 3.58 ملم. فيما بينت أنواع التعبئة C التي سجلت وجود فروق معنوية ،إذ بينت معاملة التعبئة بالبولي أثلين C1 في إعطاء أعلى سمكاً للقشرة البالغ 3.84 ملم في حين كان أقل معدلاً في نوع التعبئة بالأكياس المشبكة C2 وقد سجلت (3.47.) ملم.

سجلت نتائج التداخل بين درجة الحرارة A والمستخلصات النباتية B التي بينت وجود فروق معنوية ،إذ سجلت معاملة مستخلص الثوم B1 ومعاملة الماء المقطر B0 ودرجة الحرارة A1 من (4-5) C^0 في إعطاء أعلى سمكاً للقشرة الذي سجل 3.88 ملم فيما كان أقل سمكاً للقشرة في معاملة الماء المقطر B0ودرجة حرارة الغرفة A0 التي سجلت 3.05 ملم. فيما بينت نتائج التداخل بين درجة الحرارة A ونوع التعبئة C عدم وجود فروق معنوية، فكانت معاملة التعبئة بالبولي أثلين C1 ودرجة الحرارة A1 من(4-5) C^0 قد سجلت أعلى سمكاً للقشرة الذي كان 3.9 ملم ماعدا وجود فرق معنوي في درجة حرارة الغرفة A0 ونوع التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 وقد بلغ معدلاً سمك القشرة (2.83 و 3.22) ملم على التوالي. أما نتائج التداخل بين نوع التعبئة C والمستخلصات النباتية B فقد سجلت أيضا وجود فروق معنوية ،إذ تميزت التعبئة بالبولي أثلين C1 و معاملة مستخلص الثوم B1 في إعطاء أعلى سمكاً للقشرة الذي كان 3.92 ملم ،فيما كان أقل سمكاً للقشرة في التعبئة بالصناديق C3 ومعاملة الماء المقطرB0 الذي سجل 3.38 ملم.

كانت نتائج التداخل الثلاثي بين درجة الحرارة A و المستخلصات النباتية B ونوع التعبئة C وجود فروق معنوية ،إذ سجل أعلى سمكاً للقشرة الذي كان بدرجة الحرارة من A1 (4-5)C^0 المعاملة بمستخلص الثوم B1 و التعبئة بالبولي أثلين C1، إذ سجل 4 ملم فيما كان أقل سمكاً للقشرة بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص النعناع B2 ومعاملة الماء المقطر B0 ونوع التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 فكان سمك القشرة 2.7 ملم .أدت عملية الخزن على درجات الحرارة المنخفضة الى إعطاء نتائج مقبولة من حيث سمك القشرة في اثناء مدة الخزن الاولى مقارنة مع الثمار المخزنة على درجة حرارة الغرفة أو درجة الحرارة المعتدلة (11). وهذا يُبَين مدى تأثير درجة الحرارة في معدل سمك القشرة نظرا للتأثير في الفعاليات الحيوية داخل الثمرة نفسها ،إذ إن درجة الحرارة تعمل على تقليل عملية التنفس والنتح وبالنتيجة تقلل من الفقد الرطوبي للثمار (1). إذ عملت درجة الحرارة $4C^0$ في المحافظة على أعلى معدلاً لسمك القشرة وهذا يتفق مع توصل إليه الأنصاري (6).وقد يكون سبب المحافظة على سمك القشرة في معاملات المستخلصات النباتية الى إمكان هذه المستخلصات واحتوائها على مركبات كيميائية ثانوية تعمل على تغطية قشرة الثمار بطبقة عازلة فتعمل على التقليل من الفقد الرطوبي للثمار ثم المحافظة على سمك القشرة مقارنة بالثمار غير

المعاملة التي يقل فيها سمكاً القشرة (6). فيما تبين أن استعمال التعبئة بالبولي أثلين المثقب قد أدت الى المحافظة على أعلى سمك للقشرة مقارنة مع بقية أنواع التعبئة نتيجة لقلة نفاذية هذا النوع من التعبئة بالبولي أثلين وبالتالي تقلل من الفقد الرطوبي وهو ما ينعكس على معدل سمك قشرة الثمار المخزونة بالإضافة الى أن التعبئة بالبولي أثلين الذي عمل على تكوين جو مصغر قلل من فقد الرطوبة من سطح الثمار وبالتالي حافظ على معدل سمك القشرة (1).

جدول 1: تأثير درجة الحرارة ونوع التعبئة والمستخلصات النباتية والتداخلات بينها في معدل سمك القشرة (ملم) بعد مدة 30 يوماً من الخزن .

A درجة الحرارة	B المستخلصات النباتية	C نوع التعبئة: بولي أثلين C1	مشبك C2	صناديق C3	A X B	المعدلA
A1 (5-4)C^0	B0 ماء	3.96	3.90	3.80	3.88	3.84a
	B1 ثوم	4.00	3.80	3.85	3.88	
	B2 نعناع	3.75	3.70	3.81	3.75	
A2 (7-6)C^0	B0 ماء	3.95	3.79	3.66	3.8	3.79a
	B1 ثوم	3.83	3.71	3.72	3.75	
	B2 نعناع	3.86	3.88	3.71	3.82	
A0 Control	B0 ماء	3.70	2.76	2.70	3.05	3.26b
	B1 ثوم	3.93	3.03	3.43	3.46	
	B2 نعناع	3.60	2.70	3.55	3.28	
LSD 5% AXBXC		0.2756			LSD5% (AXB) 0.2822	LSD 5% (A) 0.0919

A XC	C: C1	C2	C3	LSD 5% (A X C)
A1	3.9	3.8	3.82	0.2047
A2	3.88	3.79	3.7	
A0	3.74	2.83	3.22	

B X C	C: C1	C2	C3	معدلB
B0	3.87	3.48	3.38	3.58 b
B1	3.92	3.51	3.66	3.7 a
B2	3.73	3.42	3.69	3.62ab
LSD 5% B X C	0.354			LSD 5% (B) 0.0919
معدلC	3.84a	3.47 c	3.58 b	LSD 5% (C) 0.0919

النسبة المئوية لوزن القشرة

بينت نتائج التحليل الإحصائي جدول 2 أن درجات الحرارة A قد أظهرت وجود فروق معنوية في النسبة المئوية لوزن القشرة لمحصول البرتقال المخزن لمدة 30 يوماً ،إذ أدى الخزن على درجتي الحرارةA1 من (5–4)C^0 وA2من (6–7) C^0 قد أعطت نسبتي وزن القشرة مقدارهما(25.29 و 25.02)% في حين كانت أقل نسبة بدرجة حرارة الغرفة A0 التي سجلت 24.28%. بينما أظهرت نتائج معاملات المستخلصات النباتية B وجود فروق معنوية فسجلت تفوق معاملة مستخلص الثوم B1 ،إذ سجلت نسبة 25.18% فيما كانت أقل نسبة لوزن القشرة في معاملة

الماء المقطر B0 ومعاملة مستخلص النعناع B2 التي سجلت (24.65 و24.77) %على التوالي. أما من حيث نوع التعبئة C فقد سجلت وجود فروق معنوية ،إذ تميزت معاملة التعبئة بالبولي أثلين C1 في إعطاء أعلى نسبة لوزن القشرة التي سجلت 25.5% في حين أن أقل نسبة لوزن القشرة كانت في التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 ،وقد سجلت 24.36 و 24.73)%على التوالي.

فيما بينت نتائج التداخل بين درجة الحرارة A والمستخلصات النباتية B التي سجلت وجود فروق معنوية ،إذ سجلت معاملة مستخلص الثوم B1 ودرجة الحرارة A1من(4-5)C^0 في إعطاء أعلى نسبة لوزن القشرة التي سجلت 25.69% فيما كانت أقل نسبة لوزن القشرة في معاملة الماء المقطر B0 و درجة حرارة الغرفة A0 التي سجلت 23.75%.فيما بينت نتائج التداخل بين درجة الحرارة A ونوع التعبئة C الى وجود فروق معنوية فكانت معاملة التعبئة بالبولي أثلين C1 ودرجة الحرارة A1 من (4-5)C ^{0} وA2من(6-7)C ^{0} قد سجلت أعلى نسبتين لوزن القشرة واللتين كانتا (25.65 و 25.49)% على التوالي بينما سجلت أقل نسبة لوزن القشرة في معاملة التعبئة بأكياس المشبكة C2 ودرجة حرارة الغرفة A0 التي كانت 22.97%.أما نتائج التداخل بين نوع التعبئة C والمستخلصات النباتية B فقد سجلت أيضا وجود فروق معنوية ،إذ تميزت التعبئة بالبولي أثلين C1 و معاملة مستخلص النعناع B2 والثوم B1 ومعاملة الماء المقطر B0 في إعطاء أعلى النسب لوزن القشرة التي كانت (25.65 و25.48 و 25.37)%على التوالي فيما كانت أقل نسبة لوزن القشرة في التعبئة بالأكياس المشبكة C2 ومستخلص النعناع B2 التي سجلت 23.83%.فيما كانت نتائج التداخل الثلاثي بين درجة الحرارة A و المستخلصات النباتية B ونوع التعبئة C وجود فروق معنوية ،إذ سجلت أعلى نسبة لوزن القشرة التي كانت بدرجة الحرارة A1 من(4-5)C ^{0} المعاملة بمستخلص نبات الثوم B1 ونوع التعبئة بالبولي أثلين C1 ،إذ كانت نسبة وزن القشرة بمقدار 25.92% فيما كانت أقل نسبة لوزن القشرة بدرجة حرارة الغرفة A0 المعاملة بمستخلص نبات النعناع B2 ونوع التعبئة بالأكياس بالمشبكة C2 إذ كانت نسبة وزن القشرة 21.7%.أن سبب محافظة درجة الحرارة من (4-5)C ^{0} ونوع التعبئة بالبولي أثلين على أعلى نسبة لوزن القشرة يعود الى دور درجات الحرارة المنخفضة والتعبئة بالبولي في التقليل من نفاذية الغازات مع الجو المحيط بالثمار داخل المخزن وبالتالي يقل تواجد الاوكسجين اللازم لعملية التنفس والذي يسهل من إمكانية التقليل من الفقد الرطوبي من سطح قشرة الثمار المخزنة مما يتسبب في المحافظة على نسبة وزن القشرة (1) بالإضافة الى أن التعبئة بالبولي أثلين تساعد في المحافظة على نسبة رطوبة عالية حول الثمار المخزنة مما يساعد أيضا في تقليل الفقد الرطوبي من سطح الثمار من خلال عملية التنفس والنتح .أما عمل المعاملات بالمستخلصات النباتية فقد أظهرت عملا مهماً في المحافظة على وزن القشرة للثمار المخزنة على درجات حرارة منخفضة نظراً لما تحتوي هذه المعاملات من مواد كيميائية بشكل مشابه لعمل عملية التشميع ،إذ أنها تعمل على المحافظة على التقليل من الفعاليات الحيوية للثمار من النتح والتنفس وبالتالي تحافظ على قشرة الثمار بحالة جيدة في مدة الخزن (9). كما أن استعمال مستخلص الثوم والنعناع عملت على تقليل إصابة الثمار بالمسببات المرضية التي قد تصيب الثمار التي تزيد من الفقد الرطوبي للثمار .

النسبة المئوية للعصير

بينت نتائج التحليل الإحصائي في جدول 3 أن درجات الحرارة A قد أظهرت وجود فروق معنوية في نسبة العصير لمحصول البرتقال المخزن لمدة 30 يوماً ،إذ بينت درجة الحرارة A1 من(4-5)C ^{0} في إعطاء أعلى نسبة للعصير التي سجلت 44.38% في حين أن أقل نسبة للعصير كانت بدرجة حرارة الغرفة A0 وسجلت 42.29%.كما أظهرت نتائج المعاملة بالمستخلصات النباتية B وجود فروق معنوية ،إذ سجلت تفوق معاملة مستخلص النعناع B2 و الماء المقطر B0 في إعطاء أعلى نسبتين للعصير (43.7 و 43.67)% فيما كانت أقل معاملة بمستخلص الثوم B1

التي سجلت نسبة عصير بمقدار 43.22 %.أما من حيث نوع التعبئة C فقد سجلت النتائج أنواع التعبئة وجود فروق معنوية ،إذ تميزت التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 التي سجلت أعلى نسبتين البالغتين (43.91 و43.94)% على التوالي وكانت التعبئة بالبولي أثلينC1 التي سجلت أقل نسبة للعصير42.74%. أما نتائج التداخل بين درجة الحرارة A والمستخلصات النباتية B فقد سجلت وجود فروق معنوية فكانت معاملة الماء المقطر B0 وبدرجة الحرارة من(6- 7)C ^{0} أعلى نسبة للعصير وكانت 44.55% في حين سجلت معاملة الثوم B1 وبدرجة حرارة الغرفة A0 أقل نسبة للعصير ،إذ بلغت 41.83%. فيما بينت نتائج التداخل بين درجة الحرارة A نوع التـعبئة C التي سجلت هنالك فروق معنوية فكانت التعبئة بالصناديق C3 ودرجـة الحـرارة A2من(6–7)C ^{0} أعطت أعلى نسبة للعصير بلغت 44.84% فيما كانت أقل معاملة للتعبئة هي البولي أثلين C1 ودرجة حرارة الغرفة A0 ،إذ سجلت نسبة عصير بمقدار 39.66%.أما نتائج التداخل بين المستخلصات النباتية B و نوع التعبئة C فقد كان هنالك فروق معنوية ،إذ سجلت معاملة التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 ومعاملة الماء المقطر B0 و مستخلص الثوم B1 أعلى نسبتين للعصير (44.59 و44.61) %على التوالي فيما كانت أقل تعبئة بالبولي أثلين C1 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 ،إذ سجلت نسبة العصير 41.91%.

فيما كانت نتائج التداخل الثلاثي بين درجة الحرارة A و المستخلصات النباتية B ونوع التعبئة C وجود فروق معنوية ،إذ سجلت أعلى نسبة للعصير بدرجة الحرارةA2 (6–7)C ^{0} المعاملة بمستخلص الثوم B1 ونوع التعبئة بالصناديق C3 ،إذ كانت نسبة العصير بمقدار 45.2% فيما كانت أقل نسبة للعصير بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص الثوم B1 ونوع التعبئة بالبولي أثلين C1 ،إذ كانت نسبة العصير 37.6%.

أثرت درجة الحرارة في النسبة المئوية للعصير، إذ إن درجة الحرارة (4–5)C ^{0} قد أعطت أعلى نسبة للعصير مما دل على أنه كلما قلت درجة الحرارة كانت نسبة العصير أكبر وذلك لان معدل فقد الماء من سطح الثمار يكون أقل (1). في حين أن سبب محافظة مستخلص نبات الثوم B1 على نسبة عالية من العصير في محصول البرتقال هو أن مستخلص نبات الثوم وبعد معاملة الثماريه فأنه يتغلغل في داخل الغدد الموجودة على سطح الثمرة مما يسبب غلق هذه الغدد وبالتالي تصبح القشرة مشدودة أكثر وليست طرية مما يقلل من نسبة النتح و التنفس من على سطح الثمرة وبالتالي يحافظ على كمية أكبر من العصير(6).

أما زيادة نسبة العصير في معاملة التعبئة بالصناديق C3 فإن السبب قد يعود الى أن الصناديق لا تحجب الثمار عن الجو المحيط بها بشكل كامل مما يسمح للثمار مواصلة فعاليتها الحيوية حتى وأن كانت معاملة بالمستخلصات النباتية وبالتالي تزداد نسبة نضج الثمار أكثر مع تقدم مدة الخزن وبالتالي تزداد نسبة العصير فيها مع زيادة مرافقة في الفقد الرطوبي من سطح الثمار ولكن لحد معين بعدها تعقب هذه المرحلة مرحلة تدهور كلما ازدادت مدة الخزن مع زيادة درجة الحرارة (4).في حين سبب انخفاض نسبة العصير في الثمار المعبئة بالبولي أثلين قد يعزى الى تأثير التعبئة بالبولي أثلين في تقليل الفقد الرطوبي مما أنعكس على نسبة وزنها وبالتالي على نسبة العصير التي تحسب على أساس الوزن الكلي للثمار (5) .

النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS %

بينت نتائج التحليل الإحصائي في جدول 4 أن درجات الحرارة A قد أظهرت وجود فروق معنوية في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS لثمار البرتقال المخزن لمدة 30 يوماً ،إذ تميزت درجتي الحرارة من (4–5) C^{o} ومن(6 –7)C^{0} في إعطاء أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة TSS والتي سجلتا (13.60 و13.67) على التوالي في حين كانت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة TSS كان بدرجة حرارة الغرفة A0التي سجلت بمقدار 14.04

كما أظهرت نتائج المعاملة بالمستخلصات النباتية عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات في نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS.أما من حيث نوع التعبئة C فقد أظهرت وجود فروق معنوية ،إذ تميزت معاملة التعبئة بالبولي أثلين C1 في إعطاء أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة TSS الذي سجل بمقدار 13.51 في حين كانت أعلى نسبتين قد سجلتا في نوع التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 البالغتين 13.83 و13.97 على التوالي. سجلت نتائج التداخل بين درجات الحرارة A و ومعاملات المستخلصات النباتية B وجود فروق معنوية ،إذ تميزت درجتي الحرارة من (4–5) C^0 ومن (6 –7)C ^{0} والمعاملة بمستخلص الثوم B1 والنعناع B2 في إعطاء أقل نسبتين للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS واللتين كانتا 13.48 و 13.47 فيما سجلت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة TSS والتي كانت بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة بمستخلص النعناع B2 وكانت 14.12.فيما بينت نتائج التداخل بين درجة الحرارة A ونوع التعبئة C الى وجود فروق معنوية حيث كان نوع التعبئة بالبولي أثلين C1 ودرجة الحرارة من(4–5)C ^{0} قد سجل أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية التي كانت 13.31 فيما سجلت أعلى نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS في درجة حرارة الغرفة A0 التعبئة بالصناديق C3 وكانت 14.29.أما نتائج التداخل بين نوع التعبئة C والمستخلصات النباتية B فقد بينت وجود فروق معنوية ،إذ تميزت معاملات مستخلص الثوم B1 والنعناع B2 ونوع التعبئة بالبولي أثلين في إعطاء أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS التي كانت 13.45فيما سجلت أعلى نسبة TSS وكانت في معاملة الماء المقطر B0 و مستخلص الثوم B1 و التعبئة بالصناديق C3 وكانتا 14.02 و14.01 على التوالي. أما نتائج التداخل الثلاثي بين درجة الحرارة A والمستخلصات النباتية B ونوع التعبئة C فقد سجلت وجود فروق معنوية ،إذ تميزت درجة الحرارة (4 –5)C ^{0} والمعاملة بمستخلص الثوم B1 و التعبئة بالبولي أثلين C1 في إعطاء أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS وكانت 13.03 فيما سجلت أعلى نسبة TSS وكانت بدرجة حرارة الغرفة A0 ومعاملة مستخلص الثوم B1 ومعاملة الماء المقطر B0 و التعبئة بالأكياس المشبكة C2 والصناديق C3 اللتين سجلتا 14.33 و 14.37 على التوالي.

أثرت درجات الحرارة من (4 –5)C ^{0} ومن (6 –7)C ^{0} بعد مدة 30 يوماً من الخزن بشكل معنوي في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة ،إذ عملت في الحفاظ على هذا النسبة منخفضة مقارنة مع الثمار المخزنة في معاملة المقارنة بدرجة حرارة الغرفة A0 التي أختلفت معنوياً وكذلك عملت على رفع نسبة المواد الصلبة الذائبة TSS بسبب استمرار عملية النتح والتنفس أي الفعاليات الحيوية للثمار في معاملة المقارنة التي عملت درجتي الحرارة من (4 –5) C^0 ومن (6 –7)C ^{0} على تقليلها كما ذكر السنبل(3) وحسن(10).

أما من حيث عمل المستخلصات النباتية B فأنها قد أدت عملا فعالا في المحافظة على أقل نسبة للمواد الصلبة الذائبة الكلية TSS ،إذ أنها وبسبب ما تحتوي من مواد تعمل على تغطية قشرة الثمار وبتالي تقلل من معدل التنفس والنتح وبالتالي تعمل على غلق الثغور الموجودة على قشرة الثمرة مما يقلل من الفقد الرطوبي من سطح الثمرة وبالتالي تتم المحافظة على تركيز أقل للعصير (6). أما بالنسبة معاملة المقارنة الماء المقطر فأنها قد ارتفعت فيها نسبة TSS وذلك لأنها لا تحتوي على مواد تثبط أو تقلل من سرعة تنفس الثمار وبالتالي تزيد من تركيز العصير(3). وهذا هو ما يرفع من قيمة TSS في نهاية الأمر .

في حين أظهرت معاملة التعبئة بأنواع مختلفة من العبوات وجود فروق معنوية حيث كانت التعبئة بالبولي أثلين قد عملت في المحافظة على أقل نسبة TSS بسبب قلة الفقد الرطوبي من سطح الثمار لأنها تحافظ على نسبة رطوبة عالية حول الثمار وبالتالي تقلل من ظاهرة الشد الرطوبي من الثمار الى الجو المحيط بها وبالتالي يقل تركيز العصير (1)1.ولم يكن هنالك فرق معنوي بين درجات الحرارة ونوع التعبئة بالأكياس المشبكة والصناديق أي أنها لم تكن معزولة عن الجو

المحيط بها بالرغم من أنها معاملة بالمستخلصات النباتية مما أدى الى استمرار الفعاليات الحيوية لها والفقد الرطوبي من سطح الثمار مما سبب زيادة في تركيز العصير مع استمرار مدة الخزن (4).

جدول 2 :تأثير درجة الحرارة ونوع التعبئة والمستخلصات النباتية والتداخلات بينها في نسبة وزن القشرة بعد مدة 30 يوماً من الخزن .

A درجة الحرارة	B المستخلصات النباتية	نوع التعبئة C			A X B	المعدلA
		بولي أثلين C1	مشبك C2	صناديق C3		
A1 (5-4)C^0	B0 ماء	25.33	25.2	24.8	25.11	25.29 a
	B1 ثوم	25.92	25.5	25.66	25.69	
	B2 نعناع	25.7	24.6	24.94	25.08	
A2 (7-6)C^0	B0 ماء	25.77	24.62	24.89	25.09	25.02 a
	B1 ثوم	25.39	25.22	24.41	25.00	
	B2 نعناع	25.33	25.21	24.36	24.97	
A0 Control	B0 ماء	25.03	23.11	23.1	23.75	24.28 b
	B1 ثوم	25.13	24.1	25.3	24.84	
	B2 نعناع	25.19	21.70	25.16	24.84	
LSD 5% AXBXC		1.326			LSD 5%AXB 1.0152	LSD 5% A 0.442

A XC	C			LSD 5% A X C 0.8537
	C1	C2	C3	
A1	25.65	25.10	25.13	
A2	25.49	25.02	24.55	
A0	25.36	22.97	24.52	

B X C	C			معدلB
	C1	C2	C3	
B0	25.37	24.31	24.26	24.65 b
B1	25.48	24.94	25.12	25.18 a
B2	25.65	23.83	24.82	24.77 ba
LSD 5% B X C	0.9832			LSD 5% B 0.442
معدلC	25.5 a	24.36 b	24.73 b	LSD 5% C 0.442

جدول 3: تأثير درجة الحرارة ونوع التعبئة والمستخلصات النباتية والتداخلات بينها في النسبة المئوية للعصير بعد مدة 30 يوماً

A درجة الحرارة	B المستخلصات النباتية	نوع التعبئة C			A X B	المعدلA
		بولي أثلينC1	مشبك C2	صناديق C3		
A1 (5-4)C^0	B0 ماء	44.94	44.26	44.11	44.43	44.38 a
	B1 ثوم	44.44	44.83	43.84	44.37	
	B2 نعناع	44.6	44.58	43.87	44.35	
A2 (7-6)C^0	B0 ماء	44.00	44.68	44.97	44.55	43.92 b
	B1 ثوم	43.69	41.50	45.20	43.46	
	B2 نعناع	44.07	42.86	44.34	43.76	
A0 Control	B0 ماء	39.31	44.83	41.95	42.03	42.29 c
	B1 ثوم	37.6	43.09	44.81	41.83	
	B2 نعناع	42.07	44.54	42.41	43.01	
LSD 5% AXBXC		1.1057			LAD 5%AXB 1.5505	LSD 5% A 0.3686

A XC	C			LSD 5% A X C 1.0639
	C1	C2	C3	
A1	44.66	44.56	43.94	
A2	43.92	43.02	44.84	
A0	39.66	44.15	43.05	

B X C	C			معدلB
	C1	C2	C3	
B0	42.75	44.59	43.67	43.67 a
B1	41.91	43.14	44.61	43.22 b
B2	43.58	43.99	43.54	43.7 a
LSD 5% B X C	1.6466			LSD 5% B 0.3686
معدلC	42.74 b	43.91 a	43.94 a	LSD 5% C 0.3686

جدول **4** :تأثير درجة الحرارة ونوع التعبئة والمستخلصات النباتية والتداخلات بينها في النسبة المئوية للمواد الصلبة الذائبة بعد مدة خزن **30** يوماً .

A درجة الحرارة	B المستخلصات النباتية	نوع التعبئةC			A X B	المعدلA
		بولي أثلين C1	مشبك C2	صناديق C3		
A1 (5-4)C^0	B0 ماء	13.5	13.90	13.93	13.77	13.60 a
	B1 ثوم	13.03	13.63	13.80	13.48	
	B2 نعناع	13.40	13.53	13.70	13.54	
A2 (7-6)C^0	B0 ماء	13.63	13.73	13.76	13.71	13.67 a
	B1 ثوم	13.46	14.00	14.03	13.83	
	B2 نعناع	13.23	13.53	13.66	13.47	
A0 Control	B0 ماء	13.73	14.10	14.36	14.06	14.04 b
	B1 ثوم	13.86	13.70	14.2	13.92	
	B2 نعناع	13.73	14.33	14.3	14.12	
LSD 5% AXBXC		0.39			LSD 5%AXB 0.23	LSD 5% A 0.13

A XC	C			LSD 5% A X C 0.23
	C1	C2	C3	
A1	13.31	13.68	13.81	
A2	13.44	13.75	13.82	
A0	13.77	14.04	14.28	

B X C	C			معدلB
	C1	C2	C3	
B0	13.62	13.91	14.02	13.83 a
B1	13.45	13.77	14.01	13.75 a
B2	13.45	13.80	13.88	13.72 a
LSD 5% B X C	0.23			LSD 5% B 0.13
معدلC	13.51 a	13.83 b	13.97 b	LSD 5% C 0.13

المصادر

1- العاني، عبد الاله مخلف (**1985**). فسلجه الحاصلات البستانية بعد الحصاد– مطبعة جامعة الموصل. العراق.

2- الخفاجي ،مكي علوان و فيصل عبد الهادي المختار (**1989**). أنتاج فاكهة والخضر، كتاب منهجي.كلية الزراعة، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.

3- السنبل، علي عمار (**1993**). دراسة بعض الظروف الملائمة لخزن ثمار البرتقال المحلي. رسالة دكتوراه . كلية الزراعة/ جامعة بغداد.

4- الهيتي، صباح محمد جميل **(1995)**. تأثير نوع العبوة ودرجة الحرارة على القابلية الخزنية الثمار الليمون الحامض المحلي ***Citrus* limon** . مجلة العلوم الزراعية العراقية المجلد.**26** .العدد(**2**):**92– 100**.

5- الشمري ،غالب ناصر حسين (2005). تأثير بعض المستخلصات النباتية وطريقة الخزن في الصفات الخزنية لثمار البرتقال المحلي .أطروحة دكتوراه .كلية الزراعة .جامعة بغداد. العراق.

6- الانصاري ، هيفاء رشيد محسن (2005). تأثير بعض المستخلصات النباتية والشمع ودرجة الحرارة في القابلية الخزنية للبرتقال المحلي ،رسالة ماجستير ،كلية الزراعة ،جامعة بغداد.

7- البهنساوي ، عادل (2012 – 2013).محاضرات في أعداد وتداول الحاصلات الزراعية للتصدير ،كلية الزراعة ،مركز التعليم المفتوح ،جامعة بنها ،جمهورية مصر العربية .

8- السعدون، عبدالله بن عبد الرحمن و عبدالله بن محمد الحمدان(2011).تقنيات ما بعد الحصاد للمحاصيل البستانية. قسم الإنتاج النباتي .كلية علوم الاغذية الزراعة .جامعة الملك سعود.

9- العامري، نبيل جواد كاظم (2001).تأثير التغطيس بكل من مستخلص الثوم وكلوريد الكالسيوم والمضاد الحيوي Agrimycin 100 في السيطرة على مرض التعفن الطري البكتيري والقابلية الخزنية لدرنات البطاطا.رسالة ماجستير .كلية الزراعة .جامعة بغداد. العراق.

10- حسن ، احمد محمد (2004). تأثير موعدي القطف والتغطيس بالماء الحار مع المبيدات الفطرية والتشميع في تخزين ثمار البرتقال المحلي . رسالة ماجستير ،كلية الزراعة بغداد– العراق .

11- علوان، منار أسماعيل (1996).تأثير موعد الجني ونوع الاصل في الصفات النوعية و القابلية الخزنية لثمار البرتقال المحلي .رسالة ماجستير .كلية الزراعة – جامعة بغداد–العراق.

12- نشأت، نجدت و عبدالهادي نعمة خليفة و نجم عبد جاسم و عصام محمد علي (2012). المدونة العراقية للتثليج .

13- Gurjar Malkhan singh; A. shahid; A. masood; S. kangabams (2012). Efficacy of plant extracts in plant disease management .agricultural sciences .vol. 3,no,3.425-433.

14- Kader, A.A.; R.F kasmire; F.G. Mitchell; M.S. Reid; N.F. sommer and J.F. Thompson (1985). postharvest technology of hortictural crop .special publication ,Division of Agricultural and natural Resoures ,University of California.

15- Kitinoja, Lisa and A.K. Adel (2003). Small-Scale Postharvest Handling Practices: A Manual for Horticultural Crops (4th Edition) University of California, Davis, Postharvest Technology Research and Information Center.

16- Turner، Tami and Betty J. Burri (2013). Potential Nutritional Benefits of Current Citrus Consumption www .mdpi .com/journal /agriculture . ISSN 2077-0472

EFFECT OF STORAGE TEMPERATURE , PICKING TYPE AND PLANT EXTRACTS ON STORAGE FRUITS OF LOCAL ORANGE *CITRUS SINENSIS* . l

B. S. A. AL-JEBORI M. K. AHMED

ABSTRACT

The study was conducted in cold storage that was established at the College of Agriculture, University of Baghdad in the season 2016 /2017. The study showed the effect of controlling the temperature and relative humidity provided by a humidification device (80-90%) and the type of packing and plant extracts on the quality of *Citrus sinensis* .L . The results indicated that the highest thickness of the shell at temperature (4-5) C^0 and treatment with garlic extract B1 and packing polyethylene C1 (4 mm) with the lowest thickness of the shell at room temperature A0 and treated with extract of mint B2 and distilled water B0 and packed with mesh bags C2 and boxes C3 was 2.7 mm, while the weight of the crust with temperature (4-5) C^0 and treatment with garlic extract B1 and packing polyethylene were recorded at 25.92%, while the lowest percentage of the shell weight at room temperature A0 and extract mint B2 and mesh bags C2 (21.7%). The juice ratio was highest at (6-7) C^0 and treated with garlic extract B1 and packed with boxes C3. which record 45.2%. while the lowest percentage of juice at room temperature A0 and treated with garlic extract B1 and packing polyethylene were recorded at 37.6% .With the highest percentage of soluble solids (TSS) at room temperature A0 and treated with garlic extract B1and distilled water B0,and packing mesh with bags C2 and boxes C3, which recorded 14.33% and 14.37% respectively. But with(4-5) C^0 and garlic extract B1 and packing polyethylene, which gives 13.03%.

College of Agric., Univ. of Baghdad, Baghdad, Iraq.