دراسة السلوك الخزني لثمار الباميا (L.) *Abelmoschus esculuntus* (Moeth Cv.Mahaly)

ضياء أحمد طعين* عباس مهدي جاسم** جميل حسن حجي الحجي**

الملخص

نفذت التجربة اثناء موسم النمو 2009-2010 في منطقة أبي الخصيب ، جنوب البصرة لمعرفة تأثير المعاملة بمضادات الأكسدة بعد الجني في تحسين السلوك التخزيني لثمار الباميا . *Abelmoschus esculuntus* (L.) Moenth cv.Mahaly. زرعت البذور في الموسم الشتوي الذي أستخدمت فيه الأنفاق البلاستيكية وبعد جني الحاصل غمرت الثمار في محلول حامض الاسكوربيك أوحامض الستريك وبثلاث تراكيز لكل منهما (صفر، 50، 100 ملغم/لتر) وخليط من حامض الاسكوربيك وحامض الستريك بالتراكيز (50+50 ملغم/لتر) و (100+50 ملغم/لتر) و(50+100 ملغم/لتر) و(100+100 ملغم/لتر) ولمدة خمس دقائق ،ثم عبئت بأكياس البولي أثيلين مثقبة زنة 1 كغم (16 ثقب بقطر6.2 ملم للكيس) وخزنت بدرجة حرارة (10 م±1) في حاضنة مبردة لمدة 12 يوما وخزنت أيضا بالتجميد (– 18 م±2) و بالتجفيف الطبيعي (الشمسي) لمدة أربعة أشهر. وقد بينت أهم النتائج تفوق المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز 100ملغم/لتر في تقليل النسبة المئوية للفقد بالوزن للثمار المخزنة بدرجة (10 م±1) والتجفيف واحتفاظ الثمار بأعلى كمية من فيتامين ج والكلوروفيل الكلي والبروتين للثمار المخزنة بدرجة (10 م±1) ودرجة (–18 م±2) .أما الثمار المخزنة بالتجفيف فقد تفوقت المعاملة بحامض الاسكوربيك 50ملغم/لتر وبفارق غير معنوي عن المعاملة بحامض الاسكوربك 100ملغم/لترومعنوي عن معاملة المقارنة في تقليل الفقد في البروتين الكلي للثمار والمواد الفينولية. كما تفوقت المعاملة بحامض الستريك تركيز 100ملغم/لتر في تقليل الفقد في الكلوروفيل الكلي والبروتين والمواد الفينولية. وتفوقت معاملة التداخل بين حامض الأسكوربيك 100 ملغم/لتر وحامض الستريك 50 ملغم/لتر معنوياً على بقية المعاملات في تقليل الفقد بفيتامين ج. وتشير النتائج أيضاً الى انخفاض محتوى الثمار من فيتامين ج والكلوروفيل الكلي والبروتين والمواد الفينولية واستمرار الفقد بالوزن مع تقدم مدة الخزن. كما تدل النتائج على ان الثمار المخزنة بالتجميد والمعاملة بحامض الاسكوربيك وحامض الستريك قد احتفظت بالوانها حتى نهاية مدة الخزن .

المقدمـة

لباميا Okra (*Abelmoschus esculuntus* (L.) Moenth) احد محاصيل الخضراوات الصيفية في العراق والتي تعود الى العائلة الخبازية Malvaceae ويعد موطنها الأصلي أفريقيا الاستوائية (8).

تعد الباميا من الخضراوات المفضلة في المائدة العراقية وهي غنية ببعض العناصر الغذائية ، اذ يحتوي كل 100 غرام من القرون الخضراواتاء على 88.9٪ ماء و 7.6٪ كاربوهيدرات و 0.3 زيوت و0.092٪ كالسيوم و0.05٪ فسفور، كما تحتوي على نسبة من الرايبوفلافين والثيامين والنياسين وفيتامينC (1، 5). تقطف ثمار الباميا قبل وصولها مرحلة النضج الفسيولوجي وهي صغيرة بعمر من 2-3 أيام، اذ تكون طرية وقليلة الألياف ولا يتجاوز طولها من 2.5-3.5سم ، وتعد الباميا من الثمار سريعة التلف بعد القطف لارتفاع معدل تنفسها اضافة الى محتواها الرطوبي العالي (21).

جزء من رسالة الماجستير للباحث الثالث

كلية الزراعة – جامعة البصرة– البصرة العراق.

تستهلك الباميا بكميات كبيرة وهي خضراواتاء طازجة بعد طبخها ، كما ويتم تعليبها وتجميدها وتجفيفها لغرض استهلاكها في الشتاء (1). وتدخل أيضا مادة أولية في بعض الصناعات فالمادة الهلامية التي تستخرج من السيقان والقرنات تستعمل في الصناعة لتصفية عصير القصب أو مادة لاصقة. كما أن البذور الناضجة تحتوي على 24% زيتاً صالحاً للأكل لذلك تستخدم لغرض إنتاج زيت صالح للاستهلاك البشري (13) .

يمكن خزن الباميا للمدة من 7–10 أيام بحالة جيدة عند درجة حرارة من 7–10 م ورطوبة نسبية من 90–95% (1، 5، 25). وتعد درجة الحرارة العامل الأكثر أهمية في خزن الباميا فضلا عن الرطوبة النسبية، إذ إن درجة الحرارة العالية تؤدي الى سرعة تدهور الثمار وتقليل مدة الخزن ، أما درجة الحرارة المنخفضة فتعمل على تقليل سرعة التنفس وتبخر الماء وإنتاج الاثلين (10)، ولان المحصول يستهلك طوال أيام السنة لذا أصبح من الضروري التفكير بطرائق لتوفيره في الأسواق، وذلك أما بزراعته في البيئة المحمية، أو حفظه بطريقة التجميد بعد سلقه ومنع أو ايقاف نشاط الانزيمات أو حفظه بطريقة التجفيف بازالة الماء من الثمار (1). وقد وجد **Adetuyi** وجماعته (11) إن قرون الباميا المخزونة بدرجة حرارة 10 م ±2 ورطوبة نسبية 100٪ كانت أحسن الطرائق لحفظ الباميا وسجلت اقل نسبة في فقد الرطوبة. وذكر ***Joyce e*** وجماعته (20) الفقد بالوزن لقرنات الباميا المخزونة بدرجة حرارة 13 م ولمدة 21 يوماً كان (79%).

تستخدم مضادات الأكسدة **Antioxidants** لغرض إيقاف أو تأخير عمليات الأكسدة التي تسبب تغييرات غير مرغوب منها في النكهة واللون والرائحة أو القيمة الغذائية. ويعد فيتامين ج من أهم مضادات الأكسدة الموجودة بكميات وافرة في الأغذية التي يتناولها الإنسان ويستعمل بكثرة في تصنيع الأغذية ويعمل على منع التلون البني في منتجات الفاكهة والخضراوات أو مضادات للأكسدة في الزيوت أو منتجات الأسماك (3، 24). وقد وجد **Gilmer** وجماعته (16). في أثناء خزن قرنات الباميا برطوبة نسبية 96٪ وبدرجتي حرارة 12 م و 25 م إن قرنات الباميا المخزنة بدرجة 25 م تلونت باللون البني وتعفنت وان الضرر كان قليلا بالقرنات المخزنة عند درجة 12 م.

ونظراً لقلة الدراسات بصدد القابلية الخزنية لثمار الباميا، لذا أجريت الدراسة الحالية لتحسين السلوك الخزني لثمار الباميا الصنف المحلي وذلك بمعاملتها بعد القطف بحامضي الاسكوربيك والستريك.

المواد وطرائق البحث

نفذت التجربة أثناء الموسم الشتوي لعام 2009–2010 في منطقة الصنكر ، قضاء أبي الخصيب جنوب محافظة البصرة. حُرثت الأرض المخصصة مرتين وبصورة متعامدة باستخدام المحراث المطرحي القلاب ثم نعمت بواسطة الأمشاط القرصية وسويت بآلة التسوية بعد ذلك قسمت الى 15 مرزاً بطول 13م وكانت المسافة مترين بين مرز وأخر، وأضيف السماد الحيواني بمعدل 1 طن/دونم وسماد السوبر فوسفات بمعدل 25كغم/دونم.نفذت التجربة بأستخدام الزراعة المغطاة ، اذ استخدمت الأقواس الحديدية والتغطية بالبولي أثيلين. زرعت البذور بتاريخ 2009/12/1 في جور كانت المسافة بين جوره وأخرى 45سم وبمعدل خمس بذور في الجورة الواحدة، وبعد انبات البذور المزروعة أجريت العمليات كافة المتبعة في انتاج هذا المحصول من تعشيب وتسميد، إذ أضيف سماد اليوريا 5 كغم/دونم بثلاث دفعات بين دفعة وأخرى 15 يوماً ولوقاية النبات من الحشرات تم رش النبات بمبيد اللانيت **Lanet** والسوبر اسد **Super acid** و مبيد الديثين **Dythen** لمكافحة مرض البياض الدقيقي المتكون نتيجة الرطوبة العالية في الانفاق . بوشر بجني المحصول بتاريخ 2010/2/1 .

الصنف المزروع هو الصنف المحلي (شكل 1) وهو صنف مبكر يعطي حاصله بعد 55–65 يوماً وغزير الحاصل ومدة جنيه طويلة والساق دائري طويل ويتراوح ارتفاعه بين 160–185سم وكثير التفرع وأوراقه خضراء خماسية الفصوص وعروقها خضراء أيضا وذات عنق طويل تحمل في آباطها أكثر من زهرة ، القرون خضراء ، بها خمس حواف ، وزغب ناعم يتراوح طول القرنات 8 سم وعنقها قصير ، بذورها صغيرة. يعد مرغوب فيه للأكل وذلك لصغر قطر الثمرة وملمسها الناعم وعدم وجود الأشواك والجودة عند الطهي.

تم تحضير محاليل من حامض الاسكوربيك وحامض الستريك بثلاثة تراكيز لكل منهما (صفر، 50، 100 ملغم/لتر) وخليط من حامض الاسكوربيك وحامض الستريك بالتراكيز (50+50 ملغم/لتر) و (100+50 ملغم/لتر) و(50+100 ملغم/لتر) و(100+100 ملغم/لتر). حفظت المحاليل في مكان بعيد عن الضوء لحين الاستخدام.. اختيرت الثمار التي يبلغ طولها من 2.5–3.5سم وغُطست بالكامل بالمحاليل المحضرة ولمدة خمس دقائق وتركت لتجف بدرجة حرارة الغرفة ، أما ثمار معاملة المقارنة فتم تغطيسها بالماء المقطرفقط.أما بالنسبة الى الخزن بالتجميد فقد تم سلق الثمار المراد تجميدها لمدة 5 دقائق ثم تركت لتبرد بعدها غطست بالمحاليل المذكورة لمدة 5 دقائق. قسمت كل معاملة الى ثلاثة مكررات يحتوي كل مكرر على 70 ثمرة. وعبئت بأكياس البولي أثيلين زنة 1 كغم ومثقبة (16 ثقباً بقطر6.2 ملم للكيس) وخزنت بالطرائق التالية :–

شكل(1): نبات الباميا الصنف المحلي

1.بدرجة حرارة (10ْ م±1) في حاضنة مبردة.

2. بالتجميد (– 18ْ م±2).

3. بالتجفيف الطبيعي (الشمسي).

أجريت التحليلات الخاصة بالخزن كل 3 أيام ولمدة 12 يوماً فيما يخص الخزن بدرجة حرارة (10ْ م±1)، وكل شهر ولمدة 4 أشهر فيما يخص الخزن بطريقتي التجميد والتجفيف. وقد شملت الصفات المدروسة التالية:–

الفقد بالوزن (%):

تم حساب الفقد بالوزن نسبة مئوية وكما في المعادلة الآتية :–

$$\text{النسبة المئوية للفقد بالوزن} = \frac{\text{وزن العينة قبل الخزن} - \text{وزن العينة بعد الخزن}}{\text{وزن العينة قبل الخزن}} \times 100$$

اللون

يعد اللون من الصفات الحسية وتم تقديره على أساس الفحص بالعين المجردة ولعدد من المحكمين لمعرفة التغير في اللون أثناء مدة الخزن من اللون الأخضر للقرنات الغضة الى اللون الأسود الدال على تدهور قرنات الباميا المخزنة، اذ تم تحديد عدد من العلامات التي دلت على التغيير في اللون الحاصل في القرنات (جدول ،3) واعتماداً على Polegaev (23).

فيتامين ج (ملغم/100غم)

قدر فيتامين ج بطريقة التسحيح باستخدام صبغة 2،6 –dichlorophenol indophenol وحسب ما جاء في A O.A.C. (12).

الكلورفيل الكلي في الثمار (ملغم/100غم)

قدرت حسب طريقةZaehringer وزملائه الموصوفة في Goodwin (17) وحسب المعادلة التالية:–

الكلوروفيل الكلي (ملغم/لتر)=20.2 ×(645) ط +8.02 ×(663) ط

اذ أن ط تمثل قراءة جهاز المطياف الضوئيSpectrophotometer .

البروتين (%)

قدرت النسبة المئوية للبروتين بجهاز Microkjeldahl وحسب ما جاء في A.O.A.C، (12) وتم حساب محتوى الثمار من البروتين اعتماداً على محتواها من النتروجين وحسب المعادلة التالية :–

النسبة المئوية للبروتين= النسبة المئوية للنتروجين×6.25

المواد الفينولية (%)

تم تقدير المواد الفينولية حسب طريقة Folin-Denis المذكورة في دلالي والحكيم (4) وهي بشكل مختصركما يأتي:–

1– أخذ 5غم من العينات الجافة للثمار وأضيف لها 400 مل من الماء المقطر ثم وضعت في حمام مائي لمدة ساعة ، تم ترشيحها لغرض استخلاص المركبات الفينولية.

2– اخذ 1 مل من الراشح وأضيف له 1.5 مل من كاشف فولن دنس Folin Denis Indicator (المخفف عشر مرات) ويترك لمدة 5 دقائق لغرض الموازنة.

3– أضيف الى المحلول 1.5 مل كربونات الصوديوم تركيز 6٪ وترك لمدة 40 دقيقة وبدرجة حرارة الغرفة .

4– تمت قرأءة الامتصاصية عند طول موجي مقدره 760 نانومتر بواسطة جهاز المطياف الضوئي Spectrophotometer.

5– تم تصفير الجهاز اخذ 1 مل من الماء المقطر وأضيف له المواد جميعها المذكورة آنفاً.

6– عمل خط بياني قياسي لحامض التانيك وفيه تم حساب عدد المليغرامات لحامض التانيك في العينة ، بعدها تم طرح القراءة من نظيراتها في العينة الخالية Blank.

وحسبت النسبة المئوية للمركبات الفينولية على شكل حامض التانيك حسب المعادلة التالية :-

$$\text{المواد الفينولية (\%)} = \frac{\text{ملغم حامض التانيك} \times \text{التخفيفات}}{\text{وزن العينة} \times 1000} \times 100$$

صممت تجربة عامليه باستخدم التصميم العشوائي الكامل **Complete Randomized Design** وبثلاثة مكررات للمعاملة الواحدة. وجرى اختبار الفرق بين المتوسطات حسب اختبار اقل فرقاً معنوياً معدلاً **R.L.S.D** عند مستوى احتمال **0.05** (**2**).

النتائج والمناقشة

الفقد بالوزن(%)

توضح نتائج جدول (**1**) تأثير حامض الاسكوربيك وحامض الستريك ومدة الخزن و التداخل بينهم في النسبة المئوية لفقد الوزن لثمار البامیا المخزونة بدرجة (**10**ْ م ± **1**). وتشير النتائج الى أن لحامض الاسكوربيك تأثير معنوي في النسبة المئوية للفقد بالوزن، حيث كان أعلى متوسطاً للنسبة مئوية لهذه الصفة عند معاملة المقارنة (**8.98%**). وبفارق غير معنوي عن المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز **50** ملغم/لتر. فيما أعطت المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز **100**ملغم/لتر اقل نسبة مئوية لفقد الوزن، اذ بلغت (**7.74%**).

أما حامض الستريك فكان تأثيره معنوياً في الصفة، اذ أعطت الثمار غير المعاملة أعلى نسبة مئوية للفقد بالوزن بلغت(**8.89%**). في حين كانت أقل نسبة مئوية للفقد بالوزن هي في الثمار المعاملة بحامض الستريك **100** ملغم/لتر اذ بلغت (**8.25%**). كما يتضح من الجدول في أعلاه أن الفقد بالوزن يزداد مع استمرار مدة الخزن ، حيث وصلت النسبة المئوية للفقد الى أعلى مستوى لها بعد **12** يوماً من الخزن (**13. 76 %**) بينما بلغت اقل نسبة مئوية للفقد بالوزن بعد **3** أيام(**2.29%**). فيما يخص التداخل بين حامض الاسكوربيك وحامض الستريك فلم يكن معنويا. غير ان التداخل بين حامض الاسكوربيك ومدة الخزن كان معنوياً في تأثيره في الصفة، اذ كانت أعلى نسبة للفقد بالوزن في الثمار غير المعاملة بالحامض بعد **12** يوماً من الخزن (**14.76%**). في حين بلغت أقل نسبة للفقد في الثمار المعاملة بالحامض بتركيز **100** ملغم/لتربعد ثلاثة أيام من الخزن (**2.2%**).

أما التداخل بين حامض الستريك ومدة الحزن فكان معنويا، اذ أعطى تداخلاً للمعاملة **100** ملغم/لتر حامض الستريك والخزن لمدة **12** يوماً أعلى نسبة مئوية للفقد في الوزن بلغت(**14.37 %**) وبفارق غير معنوي عن المعاملة بحامض الستريك تركيز **50**ملغم/لتر بعد **12** يوماً من الخزن .أما أقل نسبة مئوية للفقد بالوزن (**1.97%**) فكانت في الثمار المعاملة بحامض الستريك تركيز **100**ملغم/لتر بعد **3** أيام من الخزن وبفارق غير معنوي عن معاملة المقارنة والمعاملة بحامض الستريك تركيز **50**ملغم/لتر بعد **3** أيام من الخزن. بصدد التداخل الثلاثي فلم يكن تأثيره معنوياً في الصفة.

جدول1: تاثير حامض الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للفقد بالوزن في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة 10ْ م±1

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	مدة الخزن(يوم)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
		3	6	9	12	
صفر	صفر	2.94	6.84	12.09	14.29	9.04
	50	2.39	6.79	12.72	14.55	9.11
	100	1.97	5.35	12.46	15.45	8.80
50	صفر	2.23	5.74	11.30	13.07	8.09
	50	2.30	5.41	11.13	13.19	8.00
	100	2.18	5.48	11.62	14.52	8.45
100	صفر	2.02	5.90	10.21	11.58	7.43
	50	2.82	5.02	11.23	14.05	8.28
	100	1.77	3.48	11.29	13.15	7.51
متوسط تاثير حامض لاسكوربيك						
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	2.43	6.32	12.42	14.76	8.98
	50	2.24	5.54	11.34	13.59	8.18
	100	2.20	4.92	10.91	12.92	7.74
متوسط تاثير حامض الستريك						
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	2.38	6.16	11.20	12.98	8.89
	50	2.50	5.74	11.69	13.93	8.46
	100	1.97	4.88	11.79	14.37	8.25
متوسط تاثير مدة الخزن		2.29	5.59	11.56	13.76	
اقل فرق معنوي معدل 0.05						

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.41	0.41	0.47	غ.م	0.82	0.82	غ.م

توضح نتائج جدول (2) ان المعاملة بحامض الاسكوربيك أثرت معنوياً في النسبة المئوية للفقد بالوزن في ثمار الباميا المخزنة بطريقة التجفيف ،إذ كانت أعلى نسبة مئوية لفقد الوزن هي في ثمار معاملة المقارنة(86.23%) وأعطت المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 50 ملغم/لتر اقل نسبة مئوية للفقد بالوزن بلغت(85.23 %) . في حين اعطت الثمار المعاملة بتركيز 50 ملغم/لتر حامض الستريك أعلى نسبة للفقد بلغت (86.47 %). أما اقل نسبة مئوية لهذه الصفة كانت في ثمار معاملة المقارنة (85.42%).

أما عن تأثير مدة الخزن فقد بلغت أعلى نسبة مئوية للفقد بالوزن بعد أربعة اشهر من الخزن مقانة باقل نسبة للفقد في الثمار المخزنة لمدة شهر. أعطت معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز صفر ملغم/لتر وحامض الستريك بتركيز 50 ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للفقد بالوزن بلغت(87.37%)مقارنة باقل نسبة لها عند معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز 50 ملغم/لتر وحامض الستريك بتركيز صفر والتي بلغت(84.68%). أعطى تداخل الثمار غير المعاملة بحامض الاسكوربيك والخزن لمدة أربعة اشهر أعلى نسبة مئوية للفقد بالوزن ، في حين

أعطى التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز 50ملغم/لتر والخزن لمدة شهر اقل نسبة للفقد بالوزن. كما يتضح من الجدول المذكور عدم وجود تأثير معنوي في تداخل حامض الستريك ومدة الخزن وكذلك للتداخل الثلاثي في التأثير في هذه الصفة.

جدول2: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للفقد بالوزن في ثمار الباميا عند الخزن بالتجفيف

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
		1	2	3	4	
صفر	صفر	81.50	85.07	85.48	87.61	84.91
	50	85.82	86.94	88.12	88.63	87.37
	100	85.55	86.29	86.50	88.64	86.74
50	صفر	80.42	84.34	86.29	87.70	84.68
	50	83.02	83.49	85.34	88.52	85.09
	100	83.04	85.83	86.89	87.96	85.92
100	صفر	83.95	86.35	88.12	88.24	86.66
	50	84.70	86.93	87.88	88.33	86.95
	100	84.70	84.41	85.46	87.36	85.04
متوسط تاثير حامض الاسكوربيك						
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	83.84	86.10	86.70	88.29	86.23
	50	82.16	84.55	86.17	88.05	85.23
	100	83.86	85.89	87.15	87.97	86.22
متوسط تاثير حامض الستريك						
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	81.95	85.25	86.63	87.84	85.42
	50	84.51	85.79	87.11	87.84	86.47
	100	83.39	85.51	86.28	87.98	85.79
متوسط تاثير مدة الخزن		83.28	85.52	86.67	88.11	
اقل فرق معنوي معدل 0.05						

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.39	0.39	0.40	0.60	غ.م	غ.م	غ.م

يحدث فقد الوزن نتيجة الفقد المائي عن طريق التبخر من سطح الثمار أو نتيجة لاستهلاك الغذاء المخزون في عملية التنفس أو كليهما (3، 22) ويمثل المحتوى المائي للثمار أهم الصفات الخزنية لأن فقد الماء يؤدي الى انخفاض ضغط الامتلاء ثم ذبول الثمار ،اذ يذكر Shirokov (26) ان خلايا الثمار الطازجة اذا فقدت حالة الامتلاء فأن المحتوى المائي فيها يمكن أن يقل الى 5–7% من وزنها الطري، قد يعزى تأثير حامض الاسكوربيك في تقليل النسبة المئوية للفقد بالوزن الى دوره في تقليل الفعاليات الحيوية التي تحدث داخل الثمار مثل التنفس وهذا يتفق مع ما توصل إليه Singh و Dankhar (27) من أن استخدام حامض الاسكوربيك قلل النسبة المئوية للفقد بالوزن لثمار الباميا المعاملة به .

اللون

تشير نتائج جدول (3) الى تأثير حامض الاسكوربيك وحامض الستريك والتداخل بينهما في لون ثمار الباميا المخزنة بدرجة 10ْ م±1، اذ ان لون الثمار كان طبيعياً بعد 3 أيام من الخزن ولغاية انتهاء مدة الخزن مع ظهور بعض السواد القليل على الحواف في المدة الأخيرة من الخزن. أما ثمار المقارنة والثمارالمعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز 50 ملغم/لتر فقد ظهر عليها اسوداد الحواف بعد 9 و12 يوماً من الخزن.

وقد يعزى احتفاظ معظم القرنات بلونها الطبيعي مع ظهور بعض الاسوداد للحواف عند نهاية مدة الخزن الى دور حامضي الاسكوربيك والستريك بوصفهما مضادات للأكسدة في تقليل فعالية كل من أنزيمي البولي فينول اوكسيديز والكلوروفليز وهذه النتائج متفقة مع Joyce وجماعته (20) لثمار الباميا.

أما الثمار التي خزنت بدرجة –18 ±2 فكان لحامض الاسكوربيك أو حامض الستريك أوكليهما تأثير واضح في المعاملات كافة وطول مدة الخزن البالغة 4 أشهر عدا معاملة المقارنة بعد (2 و 3 و 4) أشهر من الخزن التي لوحظ عليها اصفرار القرنات (جدول، 3). وقد يعزى السبب في احتفاظ الثمار بلونها الى إن سلق الثمار ثبط كلاً من أنزيم البولي فينول أوكسديز(PPO) وأنزيم الكلوروفليز في خلايا الثمار.

جدول 3: تأثير طريقة الخزن وحامضي الاسكوربيك و الستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في لون ثمار الباميا

طريقة الخزن	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك صفر حامض الستريك صفر	50 ملغم/لتر صفر	100 ملعم/لتر صفر	صفر 50 ملغم/ لتر	صفر 100 ملغم/لتر	50 ملغم/لتر 50 ملغم /لتر	50 ملغم/لتر 100 ملغم /لتر	100 ملغم/لتر 50 ملغم/لتر	100 ملغم /لتر 100 ملغم/لتر
الخزن بدرجة 10ْ م±1	3 أيام	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	6 أيام	–	+	+	+	+	+	+	+	+
	9 أيام	–	+	+	+	+	+	+	+	+
	12 يوم	–	–	±	±	±	±	±	±	±
الخزن بدرجة –18±2	شهر	+	+	+	+	+	+	+	+	+
	2 شهر	–	+	+	+	+	+	+	+	+
	3 أشهر	–	+	+	+	+	+	+	+	+
	4 أشهر	–	+	+	+	+	+	+	+	+
التجفيف	شهر	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
	2 شهر	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –	– –
	3 أشهر	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠
	4 أشهر	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠	≠

العلامة (+) لون القرنة اخضر ؛ العلامة (++) اسوداد الحواف مع تبقع القرنات ؛ العلامة (–)بدء اسوداد حواف القرنات ؛ العلامة (– –) تعني جفاف الثمار وفقدانها اللون الطبيعي ؛ العلامة (±)اسوداد الحواف للقرنات قليل ؛ العلامة (≠) تحول لون القرنات المجففة الى اللون البني ؛ العلامة (*) تدهور القرنات واسوادها

أما فيما يخص الثمار التي تم تجفيفها فان حامض الاسكوربيك وحامض الستريك والتداخل بينهما لم يكن لهما أي دور في التأثير في لون الثمار، إذ إن الثمار المجففة فقدت الماء كلياً ولونها الطبيعي ومع مرور الزمن فان لون القرنات المجففة تحول الى اللون البني يسبب أكسدة المواد الفينولية فيها لنشاط أنزيم البولي فينول أوكسديز (PPO) (8).

فيتامين ج (ملغم/100غم)

يبين جدول (4) تأثير حامض الاسكوربيك وحامض الستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية فيتامين ج (ملغم/100غم) في ثمار الباميا المخزونة بدرجة حرارة 10ْ م±1 ،اذ يتضح من الجدول أن لحامض الاسكوربيك تأثيراً معنوياً في الصفة ،اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز 100ملغم/لتر أعلى كمية لفيتامين ج بلغت (30.26 ملغم/100غم). بينما أعطت الثمار غير المعاملة اقل كمية بلغت (29.23ملغم/100غم) وبفارق غير معنوي عن معاملة الثمار بحامض الاسكوربيك تركيز 50ملغم/لتر ومعنوي عن باقي المعاملات.

جدول4: تاثير حامض الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية فيتامين (ج)ملغم/100غم في ثمار الباميا المخزونة بدرجة حرارة 10ْ م±1

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(يوم)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			3	6	9	12	
صفر	صفر	43.50	32.75	25.56	21.75	18.78	28.46
	50	43.50	33.17	28.75	23.00	20.48	29.78
	100	43.50	31.25	27.75	23.59	21.25	29.46
50	صفر	43.50	31.55	25.75	22.01	18.75	28.31
	50	43.50	33.75	27.55	24.40	20.50	29.94
	100	43.50	35.57	25.80	22.74	20.81	29.68
100	صفر	43.50	33.04	26.70	22.00	19.60	28.96
	50	43.50	36.25	29.82	24.55	21.82	31.19
	100	43.50	35.50	28.31	24.34	21.50	30.63
متوسط تأثير حامض لاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	43.50	32.39	27.35	22.78	20.17	29.23
	50	43.50	33.62	26.36	23.05	20.02	29.31
	100	43.50	34.93	28.27	23.62	20.97	30.26
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	43.50	32.44	26.00	21.92	19.04	28.58
	50	43.50	34.39	28.70	23.98	20.93	30.30
	100	43.50	34.10	27.28	23.55	21.18	29.92
متوسط تأثير مدة الخزن		43.50	33.64	27.33	23.15	20.39	
اقل فرق معنوي 0.05							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.53	0.53	0.62	0.76	0.88	0.88	1.47

أما حامض الستريك فكان تأثيره معنوياً في الصفة ،اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك تركيزاً 50ملغم/لتر أعلى كمية للفيتامين بلغت (30.30ملغم/100غم) وبفارق غير معنوي عن المعاملة بحامض الستريك 100 ملغم/لتر بينما أعطت الثمار غير المعاملة اقل كمية لفيتامين ج بلغت (28.58ملغم/100غم). تأثيرمدة الخزن

كان معنويا على الصفة ،حيث انخفضت كمية الفيتامين في الثمار بتقدم مدة الخزن لتصل بعد 12 يوما من الخزن الى (20.39ملغم/100غم).

أما تأثيرالتداخل بين الحامضين فكان تأثيره معنوياً ، اذ تفوقت معاملة التداخل بين حامض الأسكوربيك 100 ملغم/لتر وحامض الستريك 50 ملغم/لتر معنوياً على بقية المعاملات لتصل كمية الفيتامين في الثمار المعاملة الى أعلى قيمة لها (31.19 ملغم/100غم). كما كان التداخل بين حامض الأسكوربيك ومدة الخزن معنويا، اذ أعطت المعاملة بحامض الأسكوربيك 100 ملغم/لتربعد ثلاثة أيام من الخزن أعلى كمية من فيتامين سي، أما أقل كمية من فيتامين سي فقد كانت في ثمار المعاملة بحامض الأسكوربيك 50 ملغم/لتر بعد 12 يوما من الخزن . كما كان التداخل بين حامض الستريك ومدة الخزن معنويا أيضا في تأثيره في الصفة المدروسة، اذ أعطت المعاملة بالحامض بتركيز 50 ملغم/لتر والخزن لمدة ثلاثة أيام أعلى كمية لفيتامين ج ،أما أقل كمية لفيتامين ج فكانت في الثمار غير المعاملة بعد 12 يوماً من الخزن فيما يخص التداخل الثلاثي فكان تأثيره معنويا أيضا ، اذ كانت أعلى كمية لفيتامين ج هي في الثمار المعاملة بحامض الأسكوربيك 100 ملغم/لتر وحامض الستريك 50 ملغم/لتر بعد ثلاثة أيام من الخزن(36.25 ملغم/100غم). بشأن أقل كمية لفيتامين ج فكانت في الثمار المعاملة بحامض الأسكوربيك 50 ملغم/لتر وحامض الستريك صفر ملغم/لتر بعد 12 يوماً من الخزن (18.75ملغم/100غم.).

ويتضح من جدول (5) الذي يبين تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية فيتامين ج ملغم/100غم في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة −18ْ م±2 أثر حامض الاسكوربيك معنوياً في الصفة ، إذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 100ملغم/لتر أعلى كمية من فيتامين ج بلغت (19.11 ملغم /100غم). في حين أعطت الثمار غير المعاملة بالحامض اقل كمية للفيتامين بلغت (17.72 ملغم /100غم).

أثر حامض الستريك معنوياً في الصفة، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر أعلى كمية لفيتامين ج بلغت (19.11 ملغم/100غم).بينما أعطت الثمار غير المعاملة اقل كمية لفيتامين ج بلغت (17.77 ملغم/100غم) .ويلاحظ انخفاض كمية الفيتامين بتقدم مدة الخزن لتصل الى (9.17 ملغم/100غم) بعد أربعة أشهر من الخزن.

بصدد تأثير التداخل بين حامضي الاسكوربيك وحامض الستريك فقد أعطت معاملة التداخل بين الحامضين بتركيز 100ملغم/لتر أعلى كمية لفيتامين ج . وأعطت معاملة التداخل لحامض الاسكوربيك بتركيز 100ملغم/لتر والخزن لمدة شهر أعلى كمية منه، إذ بلغت (17.02 ملغم/100غم) . في حين أعطت الثمار غير المعاملة والمخزونه لمدة أربعة أشهر اقل كمية لفيتامين ج بلغت (8.46 ملغم/100غم). التداخل بين حامض الستريك ومدة الخزن كان تأثيره معنوياً في هذه الصفة ،إذ أعطى تداخل المعاملة بحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر والخزن لمدة شهر أعلى كمية لفيتامين ج مقارنة بأقل كمية لفيتامين ج في الثمار غير المعاملة بحامض الستريك المخزونة لمدة أربعة أشهر.

جدول 5: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية فيتامين (ج) ملغم/100غم في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة 18- م±2

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			1	2	3	4	
صفر	صفر	43.50	14.87	11.77	9.48	8.27	17.58
	50	43.50	15.13	12.10	9.82	8.94	17.90
	100	43.50	15.08	11.95	9.72	8.18	17.68
50	صفر	43.50	14.88	12.17	9.82	8.88	17.85
	50	43.50	14.95	12.00	10.45	9.20	18.02
	100	43.50	18.00	14.88	12.05	10.14	19.71
100	صفر	43.50	15.02	11.99	8.81	9.16	17.90
	50	43.50	18.05	15.00	11.45	9.50	19.50
	100	43.50	18.00	15.50	12.36	10.28	19.92
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	43.50	15.03	11.94	9.67	8.46	17.72
	50	43.50	15.94	13.02	10.77	9.40	18.53
	100	43.50	17.02	14.16	11.20	9.65	19.11
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	43.50	14.92	11.98	9.71	8.77	17.77
	50	43.50	16.04	13.03	10.57	9.21	18.47
	100	43.50	17.02	14.11	11.37	9.53	19.11
متوسط تأثير مدة الخزن		43.50	16.01	13.04	10.55	9.17	
اقل فرق معنوي 0.05							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.14	0.14	0.16	0.25	0.28	0.28	0.50

اظهر التداخل الثلاثي تأثير معنوياً إذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 100ملغم/لتر وحامض الستريك بتركيز50ملغم/لتر المخزونة لمدة شهر أعلى كمية لفيتامين ج بلغت (18.05 ملغم/100غم). أما اقل كمية لفيتامين ج فكانت في الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز صفر ملغم/لتر وحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر بعد أربعة أشهر من خزن الثمارالتي بلغت (8.18 ملغم/100غم).

قد يعزى السبب في احتفاظ الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك وحامض الستريك بكمية اكبر من فيتامين ج مقارنة بالثمار المعاملة بالماء المقطر فقط(المقارنة) الى دور الحامضين في تقليل الفعاليات الحيوية داخل الخلية ومن ثم تقليل عملية الهدم للفيتامين وكذلك الى دورحامض الاسكوربيك في تقليل بعض الفعاليات الحيوية مثل عملية الأكسدة وهذا يتفق مع ما وجده Richard وGauillard (24) في أن حامض الاسكوربيك منع بعض الفعاليات الحيوية مثل الأكسدة التي تحدث في ثمار التفاح ومع ما وجده Hall (18) من أن حامض الاسكوربيك وحامض

الستريك يعززان من فعالية مضادات الأكسدة الأولية التي هي المواد الفينولية، ثم التقليل من فعالية الانزيمات نتيجة تفاعلها مع الجذور الحرة وتكوين نواتج مستقرة وغير فعالة.

أما تأثير مدة الخزن في محتوى فيتامين ج فأنه يقل كلما تقدمت الثمار بالخزن وقد يعزى السبب الى استمرار الفعاليات الحيوية وزيادة النشاط الانزيمي **ascorbase** و **oxidase** مع طول مدة الحزن والتعرض الى الضوء، اذ يتأكسد الفيتامين الى **dehydro ascorbic acid**. وهذا يتفق مع ما ذكره **Tamura** و**Minimide** (**29**) من أن فيتامين ج قل بمقدار **50%** عند خزن ثمار الباميا لمدة **10** أيام وبدرجة حرارة **12**ْ م ومع ما وجده **Adetuyi** (**11**) من أن فيتامين ج قل من (**46.28** ملغم/**100**غم) الى (**16.58** ملغم/**100**غم) عند الخزن بدرجة **10**ْ م±**2** ولمدة **10** أيام.

الكلوروفيل الكلي (ملغم/100غم)

يوضح جدول (**6**) تأثير حامض الاسكوربيك وحامض الستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية الكلوروفيل ملغم/**100**غم في ثمار الباميا المخزونة بدرجة حرارة **10**ْ م ±**1** ، اذ أشارت النتائج الى أن حامض الاسكوربيك كان تأثيره معنوياً في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز**100**ملغم/لتر أعلى كمية من الكلوروفيل بلغت (**0.261** ملغم/**100**غم) بينما بلغت اقل كمية للكلوروفيل في الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز **50**ملغم/لتر وللثمار غير المعاملة به (**0.257** ملغم/**100**غم). أما حامض الستريك فان تأثيره كان معنوياً في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك تركيز **100**ملغم/لتر أعلى كمية من الكلوروفيل بلغت(**0.261** ملغم/**100**غم) . بينما أعطت الثمار التي لم تعامل بالحامض اقل كمية من الكلوروفيل بلغت (**0.255** ملغم/**100**غم). كما يلاحظ من الجدول ان كمية الكلوروفيل تقل كلما زادت مدة الخزن الى ان وصلت الى (**0.229** ملغم/**100**غم) بعد **12** يوماً من الخزن .

التداخل بين حامض الاسكوربيك وحامض الستريك لم يكن معنوياً في تأثيره في الصفة ، أما التداخل بين حامض الاسكوربيك ومدة الخزن فان تأثيره كان معنويا في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك **50**ملغم/لتر بعد **3** أيام من الخزن أعلى كمية للكلوروفيل ، بينما أعطت الثمارغير المعاملة بعد **12** يوماً من خزن الثمار اقل كمية للكلوروفيل . أما التداخل بين حامض الستريك ومدة الخزن فان تأثيره كان معنوياً في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك **100**ملغم/لتر بعد **3** أيام أعلى كمية من الكلوروفيل. بينما أعطت معاملة الثمار بحامض الستريك تركيزه **50**ملغم/لتر بعد **12** يوماً من الخزن اقل كمية كلوروفيل . أما التداخل الثلاثي بين حامض الاسكوربيك وحامض الستريك ومدة الخزن فان تأثيره كان معنويا في الصفة ، اذ أعطت معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز صفر وحامض الستريك تركيز **50**ملغم/لتر وبعد **3** أيام من خزن الثمار أعلى كمية من الكلوروفيل بلغت(**0.287** ملغم/**100**غم).

توضح نتائج جدول (**7**) تفوق الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز **100**ملغم/لتر والمخزونة بدرجة حرارة **-18**ْ م ± **2** على باقي المعاملات إذ بلغت كمية الكلوروفيل في الثمار المعاملة بها (**0.273** ملغم/**100**غم) ، في حين أعطت الثمار غير المعاملة اقل كمية من الكلوروفيل بلغت (**0.269** ملغم/**100**غم)، في حين لم يكن لحامض الستريك تأثيراً معنوياً في الصفة. أما مدة الخزن فقد أثرت معنويا على الصفة وبلغت اقل كمية للكلوروفيل بعد **4** أشهر من خزن الثمار.

جدول6: تاثير حامض الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية الكلوروفيل(ملغم/100غم) في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة 10ْ م±1

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(يوم)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			3	6	9	12	
صفر	صفر	0.295	0.262	0.245	0.243	0.223	0.254
	50	0.295	0.287	0.248	0.240	0.218	0.258
	100	0.295	0.275	0.253	0.247	0.233	0.261
50	صفر	0.295	0.256	0.254	0.244	0.229	0.256
	50	0.295	0.259	0.254	0.245	0.229	0.256
	100	0.295	0.265	0.251	0.248	0.231	0.258
100	صفر	0.295	0.264	0.249	0.244	0.229	0.256
	50	0.295	0.273	0.255	0.247	0.230	0.260
	100	0.295	0.279	0.270	0.244	0.240	0.266
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	0.295	0.275	0.248	0.244	0.225	0.257
	50	0.295	0.260	0.253	0.246	0.236	0.257
	100	0.295	0.272	0.258	0.245	0.233	0.261
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	0.295	0.261	0.249	0.244	0.227	0.255
	50	0.295	0.273	0.252	0.244	0.225	0.258
	100	0.295	0.273	0.258	0.246	0.235	0.261
متوسط تأثير مدة الخزن		0.295	0.269	0.253	0.245	0.229	
اقل فرق معنوي 0.05							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.0019	0.0019	0.0022	غ.م	0.0038	0.0038	0.0067

التداخل بين حامضي الاسكوربيك وحامض الستريك كان تأثيره معنويا في كمية الكلوروفيل، إذ أعطت معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز 50ملغم/لتر وحامض الستريك بتركيز100ملغم/لتر أعلى كمية للكلوروفيل. في حين كانت اقل كمية للكلوروفيل عند معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز صفر وحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر. بالنسبة التداخل بين حامض الاسكوربيك ومدة الخزن اعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز 100ملغم/لتر والمخزونة لمدة شهر اعلى محتوى من الكلوروفيل. أما اقل محتوى له كان في الثمار غير المعاملة بالحامض والمخزونة لمدة 4 اشهر . كما أعطت الثمار غير المعاملة بحامض الستريك بعد 3 أيام من خزنها أعلى كمية من الكلوروفيل ، في حين بلغت اقل كمية من الكلوروفيل للثمار غير المعاملة بعد 12 يوماً من خزنها .

قد يعزى احتفاظ الثمار المخزنة بكمية اكبر من الكلوروفيل عند معاملتها بحامض الاسكوربيك والستريك قد يعزى سببه الى دور كلا الحامضين في تقليل عمل انزيم الكلوروفيليزالذي يعمل على تحلل الكلوروفيل وهذا يتفق مع ما ذكره Blokhina وجماعته (14) .من أن حامض الاسكوربيك (فيتامين ج) له مدى واسع من الوظائف المهمة بوصفه مضاداً للأكسدة ويقلل من فقد الكلوروفيل .أما قلة الكلوروفيل في الثمار مع زيادة مدة الخزن فقد تعزى الى استهلاكه

نتيجة الفعاليات الحيوية في الثمار، اضافة الى فعالية انزيم الكلوروفيليز وهذا يتفق مع ماتوصل اليه **Isabel** وجماعته (**19**) من ان كمية الكلوروفيل تقل بصورة تدريجية نتيجة تحطم الصبغات انزيمياً.

جدول**7**: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في كمية الكلوروفيل(ملغم/**100**غم) في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة **18**ْ م±**2**

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			1	2	3	4	
صفر	صفر	0.295	0.286	0.276	0.252	0.244	0.270
	50	0.295	0.281	0.700	0.265	0.248	0.272
	100	0.295	0.269	0.263	0.250	0.242	0.264
50	صفر	0.295	0.281	0.78	0.253	0.246	0.272
	50	0.295	0.277	0.262	0.251	0.244	0.266
	100	0.295	0.288	0.279	0.266	0.260	0.277
100	صفر	0.295	0.288	0.280	0.260	0.245	0.274
	50	0.295	0.285	0.278	0.265	0.255	0.275
	100	0.295	0.280	0.265	0.257	0.253	0.276
متوسط تأثير حامض لاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	0.295	0.279	0.270	0.256	0.244	0.269
	50	0.295	0.282	0.273	0.256	0.250	0.271
	100	0.295	0.284	0.274	0.261	0.251	0.273
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	0.295	0.285	0.278	0.255	0.245	0.272
	50	0.295	0.281	0.270	0.260	0.249	0.271
	100	0.295	0.279	0.269	0.258	0.252	0.270
متوسط تأثير مدة الخزن		0.295	0.281	0.272	0.258	0.248	
اقل فرق معنوي **0.05**							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.0023	غ.م	**0.0026**	**0.004**	**0.0046**	**0.0046**	غ.م

البروتين (%)

يبين جدول (**8**) تأثير حامض الاسكوربيك وحامض الستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبروتين في ثمار الباميا المخزونة بدرجة حرارة **10**ْ م ±**1** ، اذ يتضح من الجدول أن حامض الاسكوربيك كان تأثيره معنوياً في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز **100**ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للبروتين بلغت (**15.04**) . بينما أعطت الثمار غير المعاملة بالحامض اقل نسبة مئوية للبروتين بلغت (**14.45**) وبفارق غير معنوي عن الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز **50**ملغم/لتر .كما كان لحامض الستريك تأثيراً معنوياً في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك تركيز **100**ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للبروتين بلغت(**14.87**) وبفارق غير معنوي عن الثمار الغير معاملة بالحامض . بينما أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك تركيز **50**ملغم/لتر اقل نسبة

مئوية للبروتين بلغت (14.52). ويلاحظ انخفاض محتوى الثمار من البروتين بتقدم مدة الخزن، اذ وصلت النسبة المئوية له الى (13.25) بعد 12 يوماً من الخزن.

جدول8: تاثير حامض الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبروتين في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة 10ْ م±1

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(يوم)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			3	6	9	12	
صفر	صفر	16.40	15.25	14.10	13.50	13.10	14.47
	50	16.40	14.85	14.05	13.20	12.25	14.15
	100	16.40	15.90	14.85	13.50	13.05	14.47
50	صفر	16.40	15.45	14.45	13.45	13.10	14.57
	50	16.40	15.70	14.20	13.55	13.00	14.57
	100	16.40	15.85	14.75	13.95	13.50	14.89
100	صفر	16.40	16.00	15.45	14.45	14.05	15.27
	50	16.40	15.75	15.00	13.75	13.40	14.87
	100	16.40	15.70	14.80	14.20	13.85	14.99
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	16.40	15.33	14.33	13.40	12.80	14.45
	50	16.40	15.66	14.46	13.65	13.20	14.67
	100	16.40	15.81	15.08	14.13	13.76	15.04
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	16.40	15.43	14.66	13.80	13.41	14.77
	50	16.40	15.43	14.41	13.50	12.88	14.52
	100	16.40	15.81	14.80	13.88	13.46	14.87
متوسط تأثير مدة الخزن		16.40	15.60	14.62	13.72	13.25	
اقل فرق معنوي 0.05							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.15	0.15	0.18	0.27	0.31	0.31	غ.م

أما التداخل بين حامض الاسكوربيك وحامض الستريك فأن تأثيره كان معنوياً في الصفة، اذ أعطى تداخل المعاملة بين حامض الاسكوربيك تركيزاً 100ملغم/لتر وحامض الستريك تركيزاً صفراً أعلى نسبة مئوية للبروتين وبفارق غير معنوي عن معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز 100ملغم/لتر وحامض الستريك تركيز 100ملغم/لتر وبفارق معنوي عن باقي المعاملات بينما كانت اقل نسبة مئوية للبروتين في معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز صفر وحامض الستريك تركيز 50 ملغم/لتر. أما التداخل بين حامض الاسكوربيك ومدة الخزن فكان تأثيره معنويا في الصفة ، اذ أعطى تداخل المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيزاً 100ملغم/لتر ولثلاثة أيام من الخزن أعلى نسبة للبروتين، بينما بلغت اقل نسبة مئوية للبروتين في الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيزاً 50ملغم/لتر بعد 12 يوماً من الخزن. التداخل بين حامض الستريك ومدة الخزن كان تأثيره معنوياً في الصفة المدروسة ،اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك 100 ملغم/لتر بعد ثلاثة أيام من الخزن أعلى نسبة مئوية للبروتين، في حين كانت أقل نسبة مئوية

للبروتين هي في الثمار المعاملة بحامض الستريك 50 ملغم/لتر بعد 12 يوماً من الخزن. أما التداخل الثلاثي فان تأثيره غير معنوي في الصفة.

يوضح جدول (9) إن حامض الاسكوربيك بتركيز 100ملغم/لتر كان تأثيره معنوياً في النسبة المئوية للبروتين للثمار المخزونة بدرجة −18ْ م ± 2، إذ أعطت الثمار المعاملة أعلى نسبة بلغت(12.73)، في حين بلغت اقل نسبة مئوية للبروتين للثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 50 ملغم/لتر. وأعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للبروتين بلغت(13.04)، في حين أعطت الثمار غير المعاملة بالحامض اقل نسبة مئوية للبروتين . اما تأثير مدة الخزن فيلاحظ ان هناك انخفاض في النسبة المئوية للبروتين في الثمار المخزونة بالتجميد بزيادة مدة الخزن.

جدول 9: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبروتين في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة −18ْ م±2

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			1	2	3	4	
صفر	صفر	16.40	12.55	11.55	10.85	10.60	12.39
	50	16.40	13.10	12.60	11.65	10.75	12.90
	100	16.40	13.05	12.55	11.30	10.80	12.82
50	صفر	16.40	12.85	11.35	10.80	10.25	12.33
	50	16.40	12.60	11.30	10.80	10.35	12.29
	100	16.40	12.95	12.55	11.45	10.80	12.83
100	صفر	16.40	12.15	11.85	11.15	10.70	12.45
	50	16.40	12.30	11.40	10.85	10.40	12.27
	100	16.40	13.50	13.50	12.55	11.40	13.47
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	16.40	12.90	12.23	11.26	10.71	12.70
	50	16.40	12.80	11.73	11.10	10.46	12.50
	100	16.40	12.65	12.25	11.51	10.83	12.73
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	16.40	12.51	11.58	10.93	10.51	12.39
	50	16.40	12.66	11.67	11.10	10.50	12.48
	100	16.40	13.16	12.86	11.76	11.00	13.04
متوسط تأثير مدة الخزن		16.40	12.78	12.07	11.26	10.67	
اقل فرق معنوي 0.05							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.15	0.15	0.17	0.25	0.29	0.29	غ.م

أما تأثير التداخلات الثنائية فقد أعطت ثمار معاملة التداخل بين حامضي الاسكوربيك والستريك بتركيز 100ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للبروتين بلغت(13.47) ، في حين أعطت معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز 100ملغم/لتر وحامض الستريك بتركيز 50ملغم/لتر اقل نسبة مئوية للبروتين بلغت (12.27). أما التداخل بين

حامض الاسكوربيك ومدة الخزن فأن تأثيره كان معنوياً في الصفة ، اذ أعطى التداخل لثمار المقارنة والخزن لمدة شهر أعلى نسبة مئوية للبروتين ، في حين كانت اقل نسبة له في معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز 50ملغم/لتر والخزن لمدة أربعة اشهر. وأعطى تداخل المعاملة بحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر والخزن لمدة شهر أعلى نسبة مئوية للبروتين ، في حين أعطى تداخل المعاملة بحامض الستريك بتركيز 50ملغم/لتر والخزن لمدة أربعة أشهر اقل نسبة مئوية للبروتين. ولم يكن للتداخل الثلاثي بين المعاملات تأثيراً معنوياً في هذه الصفة.

ويتضح من جدول (10) إن حامض الاسكوربيك قد اثر معنوياً في النسبة المئوية للبروتين في ثمار الباميا المخزنة بالتجفيف ، إذ أعطت الثمار المعاملة به بتركيز 50 ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية بلغت 12.23 . في حين كانت اقل نسبة مئوية للبروتين في الثمار غير المعاملة بالحامض. وأعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للبروتين إذ بلغت(12.34) . في حين بلغت اقل نسبة مئوية في الثمار المعاملة بحامض الستريك بتركيز 50ملغم/لتر .كما لوحظ ان هناك انخفاض في نسبة البروتين في الثمار بزيادة مدة الخزن.

جدول10: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للبروتين في ثمار الباميا عند الخزن بالتجفيف

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			1	2	3	4	
صفر	صفر	16.40	12.05	11.45	10.70	9.65	12.05
	50	16.40	11.05	10.65	10.30	9.70	11.62
	100	16.40	12.25	11.40	10.90	10.30	12.25
50	صفر	16.40	12.05	11.50	11.05	9.95	12.19
	50	16.40	12.35	11.50	10.95	10.55	12.35
	100	16.40	12.15	11.35	10.65	10.30	12.17
100	صفر	16.40	11.85	11.05	10.45	10.30	12.01
	50	16.40	11.65	11.15	10.55	10.35	12.02
	100	16.40	12.90	12.05	11.15	10.60	12.62
متوسط تأثير حامضالاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	16.40	11.78	11.16	10.63	9.88	11.97
	50	16.40	12.18	11.45	10.88	10.26	12.23
	100	16.40	12.13	11.41	10.71	10.41	12.21
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	16.40	11.98	11.33	10.73	9.96	12.08
	50	16.40	11.68	11.10	10.60	10.20	11.99
	100	16.40	12.43	11.60	10.90	10.40	12.34
متوسط تأثير مدة الخزن		16.40	12.03	11.34	10.74	10.18	

اقل فرق معنوي 0.05

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.196	0.96	0.230	0.340	غ.م	غ.م	غ.م

ولم يكن للتداخلات الثنائية وكذلك التداخل الثلاثي بين المعاملات تأثيراً معنوياً في هذه الصفة ماعدا التداخل بين حامضي الاسكوربيك والستريك فان تأثيره كان معنويا ، إذ أعطى تداخل المعاملة بين حامضي الاسكوربيك والستريك بتركيز **100**ملغم/لتر أعلى نسبة بلغت(**12.62**)، أما اقل نسبة مئوية للبروتين فكانت في معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز صفر وحامض الستريك بتركيز **50**ملغم/لتر.

قد يعزى احتفاظ الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك بنسبة مئوية للبروتين أعلى من باقي المعاملات سببه الى دورالحامض في تثبيت البروتين داخل خلايا الثمار وتقليل فقده ومنع تحلله،اذ ان حامض الأسكوربيك يعمل على اقتناص **capturing** بيروكسيد الهيدروجين وحماية الانزيمات والبروتينات من الأكسدة (**15**). أما تأثير مدة الخزن في النسبة المئوية للبروتين فإنها تقل كلما تقدمت الثمار بالخزن، وقد يعزى السبب الى العمليات الحيوية التي تحدث داخل الخلايا لقرنات الباميا التي تؤدي الى تحلل البروتين، وهذا يتفق مع ما ذكره محمد (**7**) من أن البروتين يقل في معظم الثمار عند الخزن. ومع ما وجدة **Adetuyi** وجماعته (**11**) من أن النسبة المئوية للبروتين قلت من(**14.87**) الى (**12.87**)عند خزن ثمار الباميا بدرجة حرارة **10**ْ م ± **1** ولمدة عشرة أيام .

المواد الفينولية (%)

يوضح جدول (**11**) تأثير حامض الاسكوربيك وحامض الستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للمواد الفينولية في ثمار الباميا المخزونة بدرجة حرارة **10**ْ م±**1** .وتدل النتائج على أن حامض الاسكوربيك قد اثر معنوياً في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيزاً **100**ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للمواد الفينولية بلغت (**0.074**) . بينما بلغت اقل نسبة للمواد الفينولية في الثمار الغير معاملة بالحامض والثمار المعاملة بحامض الاسكوربيك تركيز **50**ملغم/لتر(**0.073**). أما حامض الستريك فكان تأثيره معنويا في الصفة ، اذ أعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك **100**ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للمواد الفينولية بلغت (**0.074**) . وبلغت اقل نسبة مئوية للمواد الفينولية للثمار المعاملة بحامض الستريك تركيز **50** ملغم/لتر (**0.072**) . فيما يخص تأثير مدة الخزن فقد لوحظ ان النسبة المئوية للمواد الفينولية تقل مع استمرار مدة الخزن الى ان وصلت بعد **12** يوماً من الخزن الى (**0.062**).

أما التداخل بين حامض الاسكوربيك وحامض الستريك فقد اثر معنوياً في النسبة المئوية للمواد الفينولية، اذ أعطت معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيزاً **100**ملغم/لتر وحامض الستريك تركيزاً صفراً ومعاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز **100** ملغم/لتر وحامض الستريك تركيز **100**ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للمواد الفينولية بلغت (**0.075**) وبفارق غير معنوي عن معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز **50**ملغم/لتر وحامض الستريك تركيز صفر ملغم/لتر ومعاملة التداخل لحامض الاسكوربيك تركيز **50**ملغم/لتر وحامض الستريك تركيز **100** ملغم/لتر وبفارق معنوي عن باقي المعاملات. أما اقل نسبة مئوية للمواد الفينولية فكانت في معاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز صفر وحامض الستريك تركيز صفر وبفارق غير معنوي عن معاملات التداخل للثمار بين حامض الاسكوربيك تركيز صفر وحامض الستريك تركيز **50**ملغم/لتر ومعاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز صفر وحامض الستريك تركيز **100**ملغم/لتر ومعاملة التداخل بين حامض الاسكوربيك تركيز **100**ملغم/لتر وحامض الستريك تركيز **50**ملغم/لتر وبفارق معنوي عن باقي المعاملات.. كما كان التداخل بين حامض الأسكوربيك ومدة الخزن معنويا،اذ أعطت المعاملة بحامض الأسكوربيك **50** ملغم/لتر و**100** ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للمواد الفينولية(**0.079**) بعد ثلاثة أيام من الخزن .في حين كانت أقل نسبة للمواد الفينولية(**0.06**) هي في الثمار المعاملة

بحامض الأسكزربيك 50 ملغم/لتر بعد 12 يوماً من الخزن.أما التداخل بين حامض الستريك ومدة الخزن وكذلك التداخل الثلاثي فلم يكن تأثيرهما معنويا في الصفة.

جدول11:تاثير حامض الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للمواد الفينولية في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة 10ْ م±1

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(يوم)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			3	6	9	12	
صفر	صفر	0.085	0.075	0.071	0.067	0.060	0.072
	50	0.085	0.076	0.072	0.067	0.063	0.073
	100	0.085	0.078	0.072	0.068	0.062	0.073
50	صفر	0.085	0.079	0.074	0.069	0.062	0.074
	50	0.085	0.077	0.072	0.063	0.058	0.071
	100	0.085	0.082	0.076	0.067	0.062	0.074
100	صفر	0.085	0.080	0.073	0.071	0.065	0.075
	50	0.085	0.079	0.072	0.069	0.062	0.073
	100	0.085	0.079	0.075	0.071	0.066	0.075
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	0.085	0.076	0.072	0.068	0.062	0.073
	50	0.085	0.079	0.074	0.066	0.060	0.073
	100	0.085	0.079	0.073	0.070	0.064	0.074
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	0.085	0.078	0.073	0.069	0.062	0.073
	50	0.085	0.077	0.072	0.066	0.061	0.072
	100	0.085	0.079	0.074	0.069	0.063	0.074
متوسط تأثير مدة الخزن		0.085	0.078	0.073	0.068	0.062	

اقل فرق معنوي 0.05

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.0082	0.00082	0.00095	0.0016	0.00165	غ.م	غ.م

يتضح من جدول (12) إن الثمار المخزونه بدرجة حرارة 18ْ- م±2 والمعاملة بحامض الاسكوربيك بتركيز 50ملغم/لتر اعطت أعلى نسبة مئوية للمواد الفينولية بلغت 0.062 واقل نسبة كانت في الثمار غير المعاملة بلغت (0.059) وأعطت الثمار المعاملة بحامض الستريك بتركيز 50ملغم/لتر أعلى نسبة للمواد الفينولية إذ بلغت (0.062) واقل نسبة كانت في الثمار المعاملة بحامض الستريك بتركيز 100ملغم/لتر، إذ بلغت (0.059). أما تأثير مدة الخزن فقد لوحظ ان النسبة المئوية للمواد الفينولية تقل مع استمرار مدة الخزن الى ان وصلت بعد أربعة أشهر من الخزن الى (0.047).

جدول 12: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للمواد الفينولية في ثمار الباميا عند الخزن بدرجة حرارة −18ْ م±2

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			1	2	3	4	
صفر	صفر	0.085	0.058	0.055	0.051	0.046	0.059
	50	0.085	0.061	0.058	0.053	0.046	0.061
	100	0.085	0.053	0.051	0.050	0.045	0.057
50	صفر	0.085	0.059	0.054	0.050	0.047	0.059
	50	0.085	0.065	0.059	0.058	0.047	0.063
	100	0.085	0.064	0.060	0.056	0.049	0.063
100	صفر	0.085	0.066	0.056	0.051	0.046	0.061
	50	0.085	0.065	0.058	0.050	0.048	0.061
	100	0.085	0.058	0.053	0.052	0.049	0.057
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	0.085	0.058	0.055	0.051	0.047	0.059
	50	0.085	0.063	0.057	0.055	0.048	0.062
	100	0.085	0.060	0.055	0.051	0.048	0.060
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	0.085	0.061	0.055	0.051	0.046	0.060
	50	0.085	0.063	0.058	0.053	0.048	0.062
	100	0.085	0.059	0.054	0.052	0.048	0.059
متوسط تأثير مدة الخزن		0.085	0.061	0.056	0.052	0.047	
اقل فرق معنوي 0.05							

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
0.0015	0.0015	0.0018	0.0027	غ.م	غ.م	غ.م

وأعطت معاملة التداخل بين حامضي الاسكوربيك والستريك بتركيز **50**ملغم/لتر لكل منهما ومعاملة التداخل بين حامضي الاسكوربيك **50**ملغم/لتر والستريك **100**ملغم/لتر أعلى نسبة مئوية للمواد الفينولية ، في حين بلغت اقل نسبة لمعاملتي التداخل بين حامض الاسكوربيك بتركيز صفر وحامض الستريك بتركيز **100**ملغم/لتر والمعاملة بين حامضي الاسكوربيك والستريك بتركيز **100**ملغم/لتر لكل منهما. ولم يكن للتداخل بين حامض الاسكوربيك او الستريك ومدة الخزن وكذلك التداخل الثلاثي بين المعاملات تأثيراً معنوياً في الصفة .

جدول13: تأثير حامضي الاسكوربيك والستريك ومدة الخزن والتداخل بينهم في النسبة المئوية للمواد الفينولية في ثمار الباميا عند الخزن بالتجفيف

حامض الاسكوربيك ملغم/لتر	حامض الستريك ملغم/لتر	قبل التخزين	مدة الخزن(شهر)				حامض الاسكوربيك × حامض الستريك
			1	2	3	4	
صفر	صفر	0.085	0.028	0.024	0.020	0.017	0.035
	50	0.085	0.029	0.027	0.022	0.018	0.036
	100	0.085	0.027	0.024	0.020	0.016	0.038
50	صفر	0.085	0.028	0.025	0.018	0.012	0.034
	50	0.085	0.029	0.027	0.024	0.018	0.036
	100	0.085	0.029	0.028	0.024	0.018	0.037
100	صفر	0.085	0.028	0.028	0.025	0.019	0.037
	50	0.085	0.028	0.026	0.020	0.016	0.035
	100	0.085	0.029	0.026	0.025	0.016	0.036
متوسط تأثير حامض الاسكوربيك							
حامض الاسكوربيك× مدة الخزن	صفر	0.085	0.028	0.031	0.021	0.017	0.036
	50	0.085	0.028	0.027	0.022	0.016	0.036
	100	0.085	0.028	0.027	0.023	0.017	0.036
متوسط تأثير حامض الستريك							
حامض الستريك× مدة الخزن	صفر	0.085	0.028	0.026	0.021	0.016	0.035
	50	0.085	0.029	0.027	0.022	0.017	0.036
	100	0.085	0.028	0.026	0.023	0.017	0.037
متوسط تأثير مدة الخزن		0.085	0.028	0.028	0.022	0.017	

اقل فرق معنوي 0.05

حامض الاسكوربيك	حامض الستريك	مدة الخزن	حامض الاسكوربيك × حامض الستريك	حامض الاسكوربيك × مدة الخزن	حامض الستريك × مدة الخزن	التداخل الثلاثي
غ.م	غ.م	0.0023	غ.م	غ.م	غ.م	غ.م

ويلاحظ من جدول (13) عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات باستثناء مدة الخزن، اذ لوحظ ان هناك انخفاضا في النسبة المئوية للمواد الفينولية في الثمار المخزونة بطريقة التجفيف بزيادة مدة الخزن.

يرجع احتفاظ الثمار المعاملة بحامضي الأسكوربيك والستريك بنسبة عالية من المواد الفينولية مقارنة مع الثمار غير المعاملة الى دور الحامضين في تقليل عمل أنزيم البولي فينول اوكسيدير بالتأثير في دالة الحموضة الـ pH خصوصاً حامض الستريك ومن ثم إيقاف أو تثبيط عمل الأنزيم (4)، وكذلك لدور حامضي الاسكوربيك و الستريك في تعزيز فعالية مضادات الأكسدة الأولية مثل المركبات الفينولية ، ثم تمتلك ميكانيكية عمل مهمة، اذ تتفاعل مع الجذور الحرة وفصائل الأوكسجين الفعالة وتثبيط من عملها (16). فيما يخص لقلة المواد الفينولية مع زيادة مدة الخزن فقد يعزى السبب الى عمليات الأكسدة التي يقوم بها أنزيم البولي فينول اوكسيديز وأنزيم البروكسيديز وأنزيم الفينوليز

للمركبات الفينولية واختزالها الى كوينونات **quinones** التي هي غير ثابتة وقليلة البقاء وهذا يتفق مع ما وجدة **Tamura**و **Minimide** من ان المواد الفينولية في ثمار الباميا تقل عندما تتقدم الثمار في مدة الخزن.

المصادر

1- الدجوي،على (**1996**) . تكنولوجيا زراعة وانتاج الخضر، مكتبة مدبولي، جمهورية مصر العربية.

2- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز محمد خلف الله (**1980**). تصميم وتحليل التجارب الزراعة. مديرية دار الكتب للطباعة النشر، الموصل/ العراق.

3- دسوقي، ابراهيم محمد؛ أحمد محمود الجيزاوي ؛ مرضي عبد العظيم وأحمد سيد منتصر (**2001**). تكنولوجيا تخزين وتصدير الحاصلات البستانية. كلية الزراعة ، جامعة عين شمس ، مصر.

4- دلالي، باسم كامل وصادق حسين الحكيم (**1987**). تحليل الأغذية، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل– لعراق.

5- حجازي، صفاء زكي؛ يحيى الخفاجي وصفوت غرمي دوس (**2001**). الباميا . نشرة رقم **693**، وزارة الزراعة واستصلاح الأراضي، مركز البحوث الزراعية، جمهورية مصر العربية.

6- حمادي، فاضل مصلح وعبد الجبار جاسم المشعل (**1987**). أنتاج الخضر، مطابع التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة بغداد،العراق.

7- محمد، عبد العظيم كاظم (**1985**). علم فسلجة النبات، الجزء الثاني، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل/ العراق.

8- مناوي، سهير نظمي عبد الرحمن ومحسن عكلة علي (**2007**). الكيمياء الحيوية. ط**1** . مكتبة المتنبي، المملكة العربية السعودية.

9- مطلوب، عدنان ناصر؛ عز الدين سلطان وكريم صالح عبدول (**1989**). أنتاج خضروات الجزء الثاني، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، العراق

10- عبد الهادي، عبد الله مخلف؛ عدنان ناصر مطلوب ويوسف حنا يوسف (**1989**). عناية وتخزين الفواكه والخضر، بيت الحكمة للنشر، جامعة بغداد– العراق.

11- **Adetuyi, F.O.; A.U. Osagie and A.T. Adekunie (2008). Effect of postharvest storage technigue on nutritional properties of Benin indogenoues okra.Pakistan Journal of Nutrition.7(5):652-657.**

12- **A.O.A.C. (1990). Official Method of Analysis.Association of official Analytical Chemists.Washington.D.C.USA.**

13- **Basco, M.H. (1995). Physical and Chemical Properities of Okra Seeds . Manila (Philippines) .**

14- **Blokhina, O.; E. Virolainen and K.V. Frgerstedt (2003). Antioxidants.oxidative damaged and oxygen deprivation stress.Areview. Annals of Botany.19:179-194.**

15- **Foyer, C.H. (1993). Ascorbic Acid In: Antioxidants in Higher Plants. PP.31-58. Eds. Boca.R.G. and Hess.J.L. CRC Press.**

16- **Gilmer, P. Henz; Carlos. A. Lopes and A. Reis (2007). A novel postharvest rot of okra caused by *Rhizoctonia solani* in Brazil . Fitopatol . Bras . 32(3).**

17- Goodwin, T.W. (1976). Chemistry and Biochemistry of Plant Pigments. 2nd Ed. Academic Press. London. New York. San Francisco.PP.373.
18- Hall, C. (2001). Sources of Natural Antioxidants: Oil Seeds. Nuts.Cereal Legumes.Animal Product and Microbial Sources. In: Antioxidantsin food practical application. PP. 159-209. Eds. Pokorny.J.; Xanishlieva.N.;Gorden .M. Cambridge.England. Wood head Publishing Limited.
19- Isabel, M.; M. Minguez; B. Rojas; F. Juna and G. Lanrdes (1990). Pigments present in virgin Olive Oil.J.Amer.Oil.Chemi.Society.67(3):192-196.
20- Joyce, W.N.; N.A. Joseph and G. Lim (2009). Interactive effect of packing and storage temperature on the shelf life of okra.ARPN journal of agriculture and biological science. 4(3):176-184.
21- Kader, A.A. (1993). Postharvest Handling. In: The Biology of Horticulture- An Introductory Textbook. pp. 353-377. Eds. Preece. J.E. and Read. P.E. New York: John Wiley and Sons.
22- Kays, S.J. (1991). Postharvest Physiology of Perishable Varieties of Rice Bran in Pakistan.J.Food Chem..93:265-272.
23- Polegaev, B. E. (1988). Methods for determination the quality of fruits and vegetables. Moscow. [In Russian].
24- Richard, F. and F.A. Gauillard (1997). Oxidation of chlorogenic acid catechins. and 4 methyl a catechol in mode by combination of pear polyphenol oxidase and proxidase in enzymatic browning.J.Agric.Food Chem.45:2472-2476.
25- Sackett, C. (1975). "Okra" United Fresh Fruit and Vegetable. Assoc . Washington . D.C.U.S.A.
26- Shirokov, E.P. (1988). Technology of Storage and Processing of Fruits and Vegetables .Moscow[in Russian] . PP.319.
27- Singh, B. and B. Dankhar (1980). Effect of growth regulator and prepacking on storage life of okra.Haryana Agricultural University Journal of Res. 10(3):398-402.
28- Smith, J. (1993). Food Additive Users Handbook.Blackle Academic and Professional .New York.PP279.
29- Tamura, J. and T. Minamide (1983). Harvesting. maturity.handling and storage of okra pods. Bulletin of the university of Osaka prefecture series .B.V 36:87-97.

A STUDY ON STORAGE BEHAIVOR OF OKRA FRUITS *Abelmoschus esculuntus* (L.) MOENTH CV. MAHALY)

D. A. Taain A.M. Jasim J. H. Hiji Al-Hij

ABSTRACT

The study was conducted during 2009-2010 season to find out the effect of some antioxidants on storage behaivor of okra fruits (*Abelmoschus esculuntus* (L.) Moenth cv. Mahaly). Seeds were planted under plastic tunnels in winter season at Abu-Al-Khaseb .south of Basrah. Iraq. Fruits were soaked in ascorbic and citric acids at three concentrations for each of them(0.50.100) mg/L and a mixture of both of them (50+50).(50+100).(100+50).(100+100) mg/L for 5 minutes. Fruits were packed in perforated polyethylene bags (1 kg weight. 16 holes .6.2 mm diameter for each of them) and stored at (10°C ± 1) for 12 days .also stored at (- 18°C ± 2) and natural drying (solar) for a period of four months. . Results showed that treatment with (100 mg/L) ascorbic acid was the best in reducing the loss of fresh weight of the fruits stored at (10°C ± 1) and drying fruits. Fruits retained in the highest amount of vitamin C . total chlorophyll and protein for those stored at (10°C ± 1)and (- 18°C ± 2). Dried fruits treated with 50 mg / L ascorbic acid which had no significant differences compared with those treated with 100 mg / L ascorbic acid and significantly differed from control fruits were superior in reducing the loss of the total protein and phenolic substances of fruits. The treatment with citric acid in the concentration of 100 mg / L was the best in reducing the loss of total chlorophyll. protein and phenolic substances. The interaction between ascorbic acid 100 mg / L and citric acid 50 mg / L significantly decreased the loss of vitamin C. The results also indicated to the reduction of vitamin C . total chlorophyll. protein .phenolic substances and fresh weight of fruits with the continuation of the storage periods . The results refered that the treated fruits with ascorbic acid and citric acid retained natural color until the end of the storage period at (-18 °C ± 2).

Agric. College – Basrah Univ. - Basrah, Iraq