J. Plant Production, Mansoura Univ., Vol. 2 (1): 31 - 38, 2011

EFFECT OF SOME CHEMICAL SUBSTANCES AS ALTERNATIVE OF SULFUR DIOXIDE FUMIGATION ON TOTAL CAROTEN AND XANTHOPHYLL PIGMENTS IN "BALADI" TABLE GRAPE CULTIVAR DURING COLD STORAGE

Al Shoffe, Y. Sh.[1]; A. Younes[2] and I. Issa[2]

1- Pome and Vine Research Department, Horticultural Research Management, General Commission for Scientific Agric. Res., Syria

2- Horticulture Dept., Faculty of Agriculture, Damascus Univ., Syria

تأثير بعض المواد الكيميائية المستخدمة كبدائل للتبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت على محتوى الكاروتين والكسانثوفيل الكلي في ثمار العنب صنف البلدي أثناء التخزين المبرد

يوسف شاهين الشوفي[1]، أحمد يونس[2] و عماد العيسى[2]

١- قسم بحوث التفاحيات والكرمة ، إدارة بحوث البستنة ، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية ، سوريا

٢- قسم علوم البستنة ، كلية الزراعة ، جامعة دمشق ، سوريا

الملخص

تم تبخير ثمار عنب المائدة المحلي صنف البلدي *Vitis vinifera*, L. المزروع في قرية الكفر بمحافظة السويداء تحت ظروف الزراعة البعلية في موسمين متتاليين ٢٠٠٨/٢٠٠٩ بالكحول الإيثيلي المطلق بتركيزين ٧٥ و ١٠٠ % وحمض الخليك المطلق في تركيز ٧٥ و ١٠٠ % والأسيتلدهيد المطلق ٧٥ و ١٠٠ %، في حجرة تبخير خاصة مقاس ١٠٠ × ٩٠ × ٧٥ سم، ومقارنتها بتطبيق شرائح ميتا بيسلفيت الصوديوم بتركيزين ١ و ١،٥ غ. كغ$^{-1}$ ثمار، والثمار الكنترول. حيث جمعت الثمار وبعد تطبيق كافة المعاملات عبئت بأكياس بولي إيثيلين سماكة ٤٠ ميكرون وأبعاد ٤٠× ٦٠ سم ووضعت في عبوات بلاستيكية سعة ٥ كغ، ثم خزنت جميع الثمار بعد عملية التبريد الأولي في حجر التبريد التابعة لقسم بحوث التفاحيات والكرمة في السويداء، عند درجة حرارة ٠ ± ١ م ورطوبة نسبية ٩٠- ٩٥ % لمدة ثلاثة أشهر. تم تحليل صبغة الكاروتين والكسانثوفيل الكلي كل ١٥ يوما.

أثرت جميع المعاملات المطبقة بشكل أفضل من تطبيق شرائح ميتا بيسلفيت الصوديوم، حيث حافظت هذه المعاملات على صبغة الكاروتين الكلي ملغ / ل والكسانثوفيل الكلي ملغ / ل في ثمار العنب البلدي وذلك مقارنة بالمعاملة بالكبريت والكنترول.

المقدمة

يعتبر العنب (*Vitis vinifera*, L.) من أهم محاصيل الفاكهة التي تزرع في سوريا والعالم ، بحيث بلغت المساحة الإجمالية المزروعة في سوريا ٥٦ ألف هكتار بإنتاج سنوي حوالي ٣٣٧ ألف طن حسب (المجموعة الإحصائية السنوية، ٢٠٠٨). ويعد صنف العنب البلدي من الأصناف البذرية القديمة المزروعة في سوريا، وازدادت المساحة المزروعة من هذا الصنف في السنوات الأخيرة لما يتميز به من جودة وإنتاجية عالية. وبما أن العنب من ثمار الفاكهة التي تعاني ثماره من حساسية للإصابة بالعفن والفقد في الماء وبالتالي الإصابة بتلون أعناق الحبات باللون البني خلال عملية القطف والتوضيب للتخزين (Peacock and Smilanick, 1998 and Crisosto *et al.*, 2001). ويستخدم لذلك التبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت الذي يعد فعالاً في منع نشاط العفن الذي تسببه الأحياء الممرضة مثل فطر البوتريتس

الذي يصنف على أنه من أهم ممرضات ثمار العنب بعد القطاف (Smilanick *et al.*,1990). ولكن المعاملة بغاز ثاني أكسيد الكبريت تسبب أثراً متبقياً في الحبات تجعلها غير مقبولة بالنسبة للمستهلك (Yahia *et al.*,1983 and Lichter *et al.*, 2002). وفي دراسات طبقت لبيان تأثير التبخير بغاز الكبريت بالقضاء على الأعفان وجد أن تطبيق التبخير لمنع حدوث العفن يقود لتبيض حبات العنب و حدوث أثر متبقٍ للكبريت في الثمار (Lisker *et al.*,1996 ; Sarig *et al.*,1996; Taylor, 1993 ; Gao *et al.*, 2003 ; Zoffoli *et al.*,1999)

كما أظهرت العديد من الدراسات والأبحاث استخدام الغمس بالكحول الإيثيلي لثمار العنب المعدة للتخزين القصير، حيث يعد فعالاً بالمقارنة بالتبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت (Lichter *et al.*, 2002, 2003; Karabulut *et al.*, 2004; Gabler *et al.*, 2005).

ويستخدم التبخير بحمض الخليك على ثمار المشمش والخوخ (Liu *et al.*, 2002) ، وعلى ثمار العنب (Sholberg *et al.*,1996) والكرز الحلو (Sholberg, 1998 and Chu *et al.*, 1999). كما يعد التبخير بحمض الخليك آمناً على صحة الإنسان بحسب (Sholberg *et al.*, 2000). كذا يعد ألدهيد الخل من المركبات الطبيعية المسؤولة عن الرائحة في النبات، ويوجد في معظم ثمار الفاكهة حيث يتراكم خلال النضج (Fidler, 1968). أظهرت نتائج (Paz *et al.*,1981) أن تطبيق ألدهيد الخل حسن من نكهة بعض الثمار مثل الكمثرى والبندورة وتوت العليق.

إن صبغة الكاروتين ضمن ثمار الفاكهة أكثر ثباتاً من الصبغات المعزولة، وذلك بسبب حمايتها، ويعود ذلك بسبب التفاعل الجزيئي للبروتينات وغياب مضادات الأكسدة الطبيعية والتي تشمل الأنزيمات المضادة للأكسدة مثل أنزيم السوبروأكسيداز ديسميوتيز (superoxide dismutase) (SOD). وأي خلل في هذه الأنسجة خلال النضج والهرم الطبيعي للثمار يمكن أن يفقد هذه الحماية. فعند تعرض ثمار الفاكهة لأي ضرر يزداد تعرضها للأكسجين وبالتالي يمكن أن تزيل الحواجل الفيزيائية التي تحمي الكاروتينات من أنزيمات الأكسدة مثل أنزيم الليبوكسيجيناز (Lipoxygenase)، كما يمكن أن تتدهور ثمار الفاكهة أثناء النقل والتخزين بالأكسدة الأنزيمية أو غير الأنزيمية. يمكن أن يحدث فقد كبير بالكاروتينات عند توظيب ثمار الفاكهة من خلال التعرض للهواء أو الضوء وارتفاع درجة الحرارة، وبالتالي يجب تجنب هذه الظروف أثناء تجهيز الثمار للتخزين للمحافظة على جودة الثمار (Britton *et al.*, 2009).

لذا فإن الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير التبخير بالكحول الإيثيلي وحمض الخليك وألدهيد الخل بتركيزين مختلفين ٧٥ ، ١٠٠ % بعد القطف وخلال التخزين المبرد لثمار العنب صنف البلدي، لدراسة تأثيرها في محتوى الثمار من الكاروتين والكسانثوفيل الكلي، وذلك مقارنة بالتبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت الذي يسبب تبيضاً للحبات وأثراً متبقياً في الثمار وطعماً غير مستساغ للمستهلك وبالتالي يقلل من جودة الثمار.

مواد وطرائق البحث

المادة النباتية: (Plant material)

جمعت ثمار صنف العنب البلدي من بستان خاص في قرية الكفر بالسويداء خلال موسمين متتاليين ٢٠٠٨ و٢٠٠٩ بتاريخ ١٠/١ في الموسم الأول و١٠/١٢ في الموسم الثاني ، عندما وصلت المواد الصلبة الذائبة الكلية ١٧,٤ % ونسبة حموضة ٠,٣٤ % ودليل نضج ٥١، ثم فرزت الثمار في مخابر قسم بحوث التفاحيات والكرمة بالسويداء. وأجريت عملية التبريد الأولي للثمار المقطوفة بدرجة حرارة صفر ± ١ م° ورطوبة نسبية ٩٠-٩٥%، بعدها عبئت الثمار في عبوات بلاستيكية قياس (٤٠×٣٠×١٠ سم) تحوي كل منها ٥ كغ ثمار.

المعاملات المطبقة: (Treatments)

١. ثمار كنترول غير معاملة.
٢. استخدام شرائح كبريت تحوي ٥ غ من مادة ميتابيسلفيت الصوديوم $Na_2S_2O_5$.
٣. استخدام شرائح كبريت تحوي ٧,٥غ من مادة ميتابيسلفيت الصوديوم $Na_2S_2O_5$.
٤. المعاملة بالتبخير بالكحول الإيثيلي المطلق تركيز ٧٥ % بمعدل ٨ مل كغ$^{-1}$
٥. المعاملة بالتبخير بالكحول الإيثيلي المطلق تركيز ١٠٠ % بمعدل ٨ مل كغ$^{-1}$

٦. المعاملة بالتبخير بحمض الخليك المطلق تركيز ٧٥ % بمعدل ٨ مل كغ$^{-1}$
٧. التبخير بحمض الخليك المطلق تركيز ١٠٠ % بمعدل ٨ مل كغ$^{-1}$
٨. المعاملة بالتبخير بألدهيد الخل المطلق تركيز ٧٥ % بمعدل ٨ مل كغ$^{-1}$
٩. المعاملة بالتبخير بألدهيد الخل المطلق تركيز ١٠٠ % بمعدل ٨ مل كغ$^{-1}$

تم التبخير بالكحول الإيثيلي وحمض الخليك وألدهيد الخل باستخدام مضخة هواء موصولة لحجرة تبخير أبعادها ١٠٠ × ٧٥ × ٩٠ سم لمدة نصف ساعة لكل معاملة. واعتبرت كل عبوة هي مكررة حيث استخدمنا ثلاثة مكررات لكل معاملة، وتم تغليف جميع العبوات بأكياس من البولي إيثيلين مقاس (٤٠ × ٦٠ سم) وسماكة ٤٠ ميكرون، وخزنت جميع الثمار بدرجة حرارة ٠ ± ١ م° ورطوبة نسبية ٩٠-٩٥% لمدة ثلاثة أشهر في حجر التبريد التابعة لقسم بحوث التفاحيات والكرمة في السويداء في الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية.

تم تحليل صبغة الكاروتين والكسانثوفيل الكلي للثمار خلال فترات زمنية عند بداية التخزين، ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠، ٧٥، ٩٠ يوماً من التخزين المبرد على التوالي وذلك بتحليل ثلاثة مكررات من كل معاملة في كل موعد.

تقدير كمية صبغة الكاروتين الكلي والكسانثوفيل الكلي ملغ / ل:

Total caroten and xanthophyll pigments (mg/L)

تم أخذ ٢ غ من جلد الثمرة وطحنها بهاون خزفي بوجود ٤٠ مل أسيتون + ٦٠ مل هكسان و ٠,١ غ من كربونات المغنزيوم لمدة ٥ دقائق، ثم ترشيح المستخلص وغسله بمقدار ٢٥ مل أسيتون ثم ٢٥ مل هكسان، وبعد ذلك إكمال الحجم إلى ١٠٠ مل بالماء المقطر. وتم قياس تركيز الصبغات على جهاز السبكتروفوتومتر نموذج (Hitachi- U. 2000. Japan)، وذلك كالتالي وفقاً (AOAC, 2000):

- قياس صبغة الكاروتين عند طول موجة ٤٣٦ نانومتر ثم حساب الكمية وفق المعادلة التالية:
كمية الكاروتين ملغ /ل = (الإمتصاصية عند طول موجة ٤٣٦ × ٤٥٤) ÷ (١٩٦ × طول خلية الكوفيت × الكمية المستخدمة من المستخلص مقدرة غ)
- قياس صبغة الكسانثوفيل عند طول موجة ٤٧٤ نانومتر ثم حساب الكمية وفق المعادلة التالية:
كمية الكسانثوفيل ملغ /ل= (الإمتصاصية عند طول موجة ٤٧٤ × ٤٥٤) ÷ (١٩٦ × طول خلية الكوفيت × الكمية المستخدمة من المستخلص مقدرة غ)

التحليل الإحصائي: (Statistical analysis)

استخدم اختبار LSD للمقارنة بين المتوسطات على مستوى الثقة ٠,٠٥ حسب Snedecor & Cochran (1990) ، وتم تحليل البيانات باستخدام برنامج MSTATC-ANOVA، بعد تجميع البيانات لموسمين متتاليين (٢٠٠٨- ٢٠٠٩) وأخذ الوسطي بينهما بتطبيق قطع منشقة مرة واحدة بتصميم تام العشوائية لعاملين هما فترات التخزين والمعاملات حيث أن المعاملات منشقة من فترات التخزين.

النتائج والمناقشة

١- التأثير في كمية صبغة الكاروتين الكلي ملغ / ل:

Effect on total caroten pigments (mg/L)

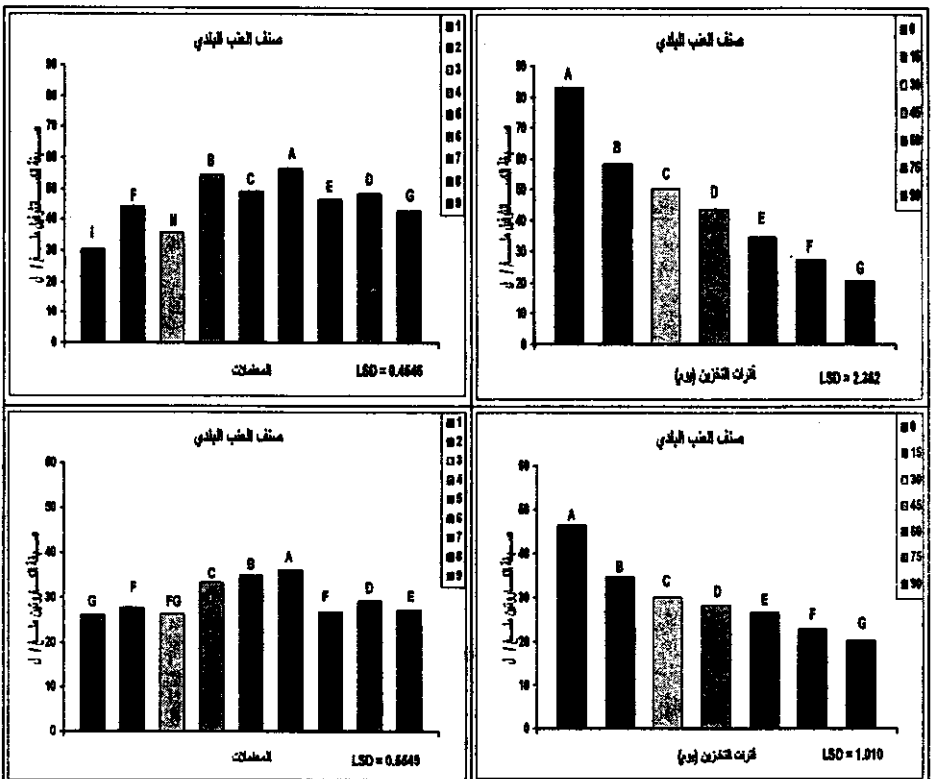
يبين الجدول رقم (١) انخفاض محتوى الكاروتين الكلي في ثمار العنب صنف البلدي مع تقدم فترات التخزين المختلفة. وكمثال لذلك فقد بينت النتائج بتطبيق معاملة الكحول الإيثيلي ١٠٠ % انخفاض محتوى صبغة الكاروتين في ثمار العنب البلدي حيث كانت ٤٦،٤، ٤١،٥، ٣٦،٤، ٣٥،٢، ٣٢،٤، ٢٧،٣، ٢٥ ملغ / ل وذلك بعد ٠، ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠، ٧٥، ٩٠ يوماً من التخزين المبرد على التوالي. كذلك أثرت المعاملات بعد كل فترة تخزينية في محتوى الثمار من الكاروتين حيث كانت على سبيل الإيضاح بعد ٦٠ يوماً من التخزين المبرد ٢٣،٥، ٢٤،٦، ٢٤،٥، ٣١،٥، ٣٢،٤، ٣٣،٢، ٢١،٢، ٢٥،٥، ٢٣،٥ ملغ / ل وذلك لكل من المعاملات ١ ، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩ على التتابع،حيث أثرت المعاملة بحمض الخليك بتركيز ٧٥ % في تسجيل أعلى محتوى للكاروتين الكلي وبفروق معنوية مقارنة ببالقي المعاملات ما عدا معاملة الكحول الإيثيلي تركيز ١٠٠ % حيث كانت الفروق بينهما ظاهرية عند مستوى الثقة المدروس.

كما يوضح المخطط البياني رقم (١) في مقارنة تأثير فترات التخزين المبرد في كمية الكاروتين الكلي انخفاض هذا المحتوى بتقدم الفترات التخزينية حيث سجلت نهاية التخزين بعد ٩٠ يوماً أقل محتوى من الكاروتين ٢٠,٣ ملغ/ ل وبفروق معنوية بين جميع الفترات. كما أشار نفس المخطط في مقارنة تأثير المعاملات المختلفة في محتوى الكاروتين الكلي في ثمار العنب البلدي تفوق المعاملة بحمض الخليك تركيز ٧٥ % على باقي المعاملات الأخرى في محتوى الكاروتين ٣٦,٢ ملغ/ ل وبفروق معنوية مقارنة بباقي المعاملات. بينما أثرت المعاملة بالكبريت تركيز ١,٥ غ / كغ في إنخفاض محتوى الكاروتين الكلي ٢٦,٥ ملغ/ ل وذلك بعد الثمار الكنترول وبفروق معنوية مقارنة بباقي المعاملات عند مستوى الثقة ٠,٠٥. ويعلل سبب انخفاض صبغة الكاروتين الكلي في ثمار العنب البلدي الكنترول بمقارنتها بباقي المعاملات إلى أن الثمار غير المعاملة تكون عرضة لهجوم الفطريات والممرضات النباتية، بسبب عدم تطبيق أي مادة تحد من نشاط هذه الكائنات. وبالتالي سوف تخترق الثمار من خلال غزو الهيفات الفطرية وتعمل على تشقق الأنسجة وبخاصة في جلد الحبات مما يسبب أكسدة لهذه الأجزاء بالأكسجين الجوي وبالتالي سوف تفقد من محتوى الكاروتين الكلي، كما يساعد نشاط بعض أنزيمات الأكسدة مثل أنزيم الكاتاليز وأنزيم الليبوكسيجناز بعملية الأكسدة الأنزيمية في تدهور صبغة الكاروتين الكلي، و اتفقت هذه النتائج مع ما شرحه (Britton *et al.*, 2009) والذي بين أنه عند تعرض ثمار الفاكهة لأي ضرر يزداد تعرضها للأكسجين وبالتالي يمكن أن تزيل الحوامل الفيزيائية التي تحمي الكاروتينات من أنزيمات الأكسدة مثل أنزيم الليبوكسيجيناز، كما يمكن أن تتدهور ثمار الفاكهة أثناء النقل والتخزين بالأكسدة الأنزيمية أو غير الأنزيمية. ومن خلال معرفة صفات الكاروتينات فعند تخزين ثمار الفاكهة يمكن أن يحدث فقد كبير من خلال التعرض للهواء والضوء وارتفاع درجة الحرارة، وبالتالي يجب تجنب هذه الظروف أثناء التخزين للمحافظة على جودة الثمار.

جدول رقم (١): تأثير المعاملة بالكبريت والكحول الإيثيلي وحمض الخليك والأسيالدهيد في صبغة الكاروتين الكاروتين الكلي وصبغة الكساثوفيل الكلي ملغ/ل في ثمار صنف العنب البلدي أثناء التخزين المبرد على درجة حرارة صفر ± ١ ورطوبة نسبية ٩٠- ٩٥ %، (متوسط نتائج موسمين متتاليين ٢٠٠٨- ٢٠٠٩).

المعاملات	صبغة الكاروتين الكلي في ثمار صنف العنب البلدي (ملغ /ل)							صبغة الكساثوفيل الكلي في ثمار صنف العنب البلدي (ملغ /ل)						
	فترات التخزين المبرد (يوم)													
	صفر	١٥	٣٠	٤٥	٦٠	٧٥	٩٠	صفر	١٥	٣٠	٤٥	٦٠	٧٥	٩٠
١*	٤٦,٤	٢٩	٢٥,٣	٢٤,٥	٢٣,٥	١٨,٦	١٥,٦	٨٣,١	٣٢,٧	٢٥,٢	٢٣,٣	١٩,٦	١٥,٦	١٣,٥
٢	٤٦,٤	٣١,٣	٢٧,٤	٢٥,٤	٢٤,٦	٢١,٣	١٨,٥	٨٣,١	٥٤,٤	٤٩,٦	٤١,٧	٣٤,٥	٢٧,٣	١٩,٢
٣	٤٦,٤	٢٦,٣	٢٥,٧	٢٤,٦	٢٤,٥	٢٠,٦	١٧,٤	٨٣,١	٤٤,٧	٣٣,٨	٢٨,٣	٢٥,٢	١٩,٨	١٥,٧
٤	٤٦,٤	٣٧,١	٣٥,٦	٣٣,٢	٣١,٥	٢٥,٣	٢٤,٢	٨٣,١	٧١,٣	٦٧,٥	٥٥,٧	٤٣,٦	٣٣,٨	٢٥,٨
٥	٤٦,٤	٤١,٥	٣٦,٤	٣٥,٢	٣٢,٤	٢٧,٣	٢٥	٨٣,١	٦٦,٥	٥٣,٩	٤٩,٢	٣٧,٦	٢٩,٨	٢٤
٦	٤٦,٤	٤٣,٥	٣٨,١	٣٦,٣	٣٣,٢	٢٩,٤	٢٦,٣	٨٣,١	٧٨,١	٦٨,٧	٥٧,١	٤٥,٣	٣٦,٣	٢٧,٨
٧	٤٦,٤	٣٢,٥	٢٦,٥	٢٤,٣	٢١,٢	١٩,٥	١٧,٦	٨٣,١	٥٧,٩	٥١,٣	٤٧,٢	٣٥,٢	٢٩,٤	٢١,٥
٨	٤٦,٤	٣٥,٥	٢٨,٧	٢٦,٤	٢٥,٥	٢٢,٣	١٩,٧	٨٣,١	٦٥,٧	٥٣,٣	٤٧,٨	٣٦,٤	٢٩,٣	٢٢,٣
٩	٤٦,٤	٣٣,٤	٢٦,٦	٢٤,٤	٢٣,٥	١٩,٧	١٨,٥	٨٣,١	٥٣,٣	٤٧,٣	٣٩,٢	٣١,٧	٢٦,٢	١٨,٤
LSD	١,٣							١,١						

* (١) الكنترول، (٢) شرائح كبريت $Na_2S_2O_5$ (١ غ/ كغ ثمار)، (٣) شرائح كبريت $Na_2S_2O_5$ (١,٥ غ / كغ ثمار)، (٤) التبخير بالكحول الإيثيلي المطلق تركيز ٧٥ %، (٥) التبخير بالكحول الإيثيلي المطلق تركيز ١٠٠%، (٦) التبخير بحمض الخليك المطلق تركيز ٧٥ %، (٧) التبخير بحمض الخليك المطلق تركيز ١٠٠ %، (٨) التبخير بالدهيد الخل المطلق تركيز ٧٥ % بمعدل، (٩) التبخير بالدهيد الخل المطلق تركيز ١٠٠ %.



مخطط رقم (١): تأثير المعاملة بالكبريت والكحول الإيثيلي وحمض الخليك وألدهيد الخل في صبغة الكاروتين الكلي وصبغة الكساثوفيل الكلي ملغ/ل في ثمار صنف العنب البلدي أثناء التخزين المبرد على درجة حرارة ٠ ± ١ ورطوبة نسبية ٩٠- ٩٥ %، (متوسط نتائج موسمين متتاليين ٢٠٠٨- ٢٠٠٩). الأعمدة التي لها نفس الأحرف ليس بينها فروق معنوية عند مستوى الثقة ٠,٠٥.

٢- التأثير في كمية صبغة الكساثوفيل الكلي ملغ / ل:

Effect on total xanthophyll pigments (mg/L)

انخفض محتوى ثمار العنب البلدي من صبغة الكساثوفيل خلال تقدم فترات التخزين لجميع المعاملات المطبقة جدول رقم (١). وكمثال لذلك فقد أثرت المعاملة بحمض الخليك تركيز ٧٥ % في محتوى الكساثوفيل في ثمار العنب البلدي حيث كانت ٨٣,١، ٧٨,١، ٦٨,٧، ٥٧,١، ٤٥,٣، ٣٦,٣، ٢٧,٨ ملغ / ل وذلك بعد ٠، ١٥، ٣٠، ٤٥، ٦٠، ٧٥، ٩٠ يوماً من التخزين المبرد. كما أثرت المعاملات المختلفة في كمية صبغة الكساثوفيل بعد نهاية كل فترة تخزينية

فكانت على سبيل الذكر بعد ٧٥ يوماً من التخزين المبرد ١٥,٦، ٢٧,٣، ١٩,٨، ٣٣,٨، ٢٩,٨، ٣٦,٣، ٢٩,٤، ٢٩,٣، ٢٦,٢ ملغ / ل وذلك للمعاملات ١ ، ٢، ٣، ٤، ٥، ٦، ٧، ٨، ٩ على التتالي. حيث سجلت المعاملة بحمض الخليك تركيز ٧٥ % أعلى كمية لصبغة الكساثوفيل وبفروق معنوية مقارنة ببقية المعاملات الأخرى عند مستوى الثقة المدروس. كما بين المخطط البياني رقم (١) انخفاض كمية الكساثوفيل بتقدم الفترات التخزينية في ثمار العنب البلدي. حيث كان أخفض محتوى بعد ٩٠ يوماً من التخزين المبرد ٢٠,٩ ملغ/ ل وبفروق معنوية مقارنة ببقية الفترات الأخرى. كما بين المخطط نفسه أن أفضل معاملة مطبقة هي حمض الخليك بتركيز ٧٥ % في الحفاظ على محتوى الكساثوفيل الكلي ٥٦,٦ ملغ/ ل وبفروق معنوية مقارنة ببقية المعاملات الأخرى، بينما سجلت المعاملة بالكبريت تركيز ١,٥ غ/ كغ أخفض محتوى

للكسانثوفيل (٥,٨ ملغ/ ل) وذلك بعد الثمار الشاهد وبفروق معنوية مقارنة ببالي المعاملات الأخرى عند مستوى الثقة ٠,٠٥. وانسجمت النتائج مع العديد من الدراسات السابقة التي أوضحت أن المعاملة بغاز ثاني أكسيد الكبريت يمكن أن تسبب أضرار تبييض غير مقبولة في حبات العنب حسب (Crisosto and Mitchell, 2002). وفي نتائجنا انخفض تركيز صبغة الكسانثوفيل مع تقدم مدة التخزين حيث اتفقت هذه النتائج مع ما شرحه (Britton *et al.*, 2009) والذي أوضح أنه عند تعرض ثمار الفاكهة لأي ضرر يزداد تعرضها للأكسجين وبالتالي يمكن أن تزيل الحوامل الفيزيائية التي تحمي الكاروتينات من أنزيمات الأكسدة مثل أنزيم الليبوكسيجيناز، كما يمكن أن تتدهور ثمار الفاكهة أثناء النقل والتخزين بالأكسدة الأنزيمية أو غير الأنزيمية.

الخلاصة: Conclusion

بينت هذه الدراسة أن التبخير بالكحول الإيثيلي وحمض الخليك والداهيد الخل بتركيزين مختلفين ٧٥، ١٠٠% حافظ على محتوى صبغة الكاروتين والكسانثوفيل الكلي في ثمار العنب البلدي مقارنة مع الشاهد والمعاملة بالتبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت. وتحتاج هذه النتائج لمتابعة البحث في إمكانية تطبيق هذه المواد كبدائل للتبخير بغاز ثاني أكسيد الكبريت خلال التخزين المبرد لثمار العنب صنف البلدي على المستوى التجاري.

كلمة شكر:

تم هذا العمل بالتعاون بين الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية وكلية الزراعة بجامعة دمشق.

المراجع

AOAC. (2000). Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington D.C., USA. 45. 1. 03.

Britton, G.; S. Liaaen-Jensen and H. Pfander (2009). Carotenoids: Nutrition and Health. Birkhäuser Verlag, Basel – Boston – Berlin, vol. 5, 431: (48- 59).

Chu, C.L.; W.T. Liu; T. Zhou and R. Tsao (1999). Control of post harvest gray mold rot of modified atmosphere packaged sweet cherries by fumigation with thymol and acetic acid. Can. J. Plant Sci., 79: 685–689.

Crisosto, C.H. and F.G. Mitchell (2002). Postharvest handling systems: small fruits. I. Table grapes. In: Kader, A.A. (Ed.), Postharvest Technology of Horticulture Crops. University of California, Agriculture and Natural Resources, Oakland, pp. 357–363 (Publication 3311).

Crisosto, C.H.; J.L. Smilanick and N.K. Dokoozlian (2001). Table grapes suffer water loss, stem browning during cooling delays. California Agric., 55(1): 39-42.

Fidler, J.C. (1968). The metabolism of acetaldehyde by plant tissues. J. Exp. Bot., 19: 1-51.

Gabler, F.M.; J.L. Smilanick; J.M. Ghosoph and D.A. Margosan (2005). Impact of postharvest hot water or ethanol treatment of table grapes on gray mold incidence, quality, and ethanol content. Plant Dis., 89: 309–316

Gao, H.; X. Hu; H. Zhang; S. Wang and L. Liu (2003). Study on sensitivity of table grape to SO_2. Acta Horticulturae, 628: 614-623.

Karabulut, O.A.; F.M. Gabler; M. Mansour and J.L. Smilanick (2004). Postharvest ethanol and hot water treatment of table grapes to control gray mold. Postharvest Biol. Technol., 34: 169-177.

Lichter, A.; H.W. Zhou; M. Vaknin; O. Dvir; Y. Zutchi; T. Kaplunov and S. Lurie (2003). Survival and responses of *Botrytis cinerea* after exposure to ethanol and heat. J. Phytopathol., 151: 553–563.

Lichter, A.; Zutkhy, Y.; Sonego, L.; Dvir, O.; Kaplunove, T.; Sarig, P. and Ben-Arie, R. (2002). Ethanol control postharvest decay of table grapes. Postharvest Biol. Technol., 24: 301-308.

Lisker, N.; Z. Keren Shacham; P. Sarig; Y. Zutkhi and R. Ben-Avie (1996). The biology and pathology of the fungus *Rhizopus stolonifer* cause of back mould disease of table grapes. Plant Pathol., 45: 1099-1109.

Liu, W.T.; C.L. Chu and T. Zhou (2002). Thymol and acetic acid vapors reduce post harvest brown rot of apricot and plums. HortScience, 37, 151–156.

Paz, O.; H.W. Janes; B.A. Prevost and C. Frenkel (1981). Enhancement of fruit sensory quality by post-harvest applications of acetaldehyde and ethanol. J. Food Sci., 47: 270–276.

Peacock, B. and J. Smilanick (1998). Postharvest decay of late season table grapes. The Univ. of California Cooperative Extension Tulare Country., 2: 1-5.

Sarig, P.; T. Zahavi; Y. Zutkhi; S. Yannai; N. Lisker and R. Ben-Arie (1996). Ozone for control of postharvest decay of table grapes caused by *Rhizopus stolonifer*. Physiol. Mol. Plant Pathol., 48: 403-415.

Sholberg, P.L.; A.G. Reynolds and A.P. Gaunce (1996). Fumigation of table grapes with acetic acid to prevent post harvest decay. Plant Dis., 80: 1425–1428.

Sholberg, P.L.; P. Haag; R. Hocking and K. Bedford (2000). The use of vinegar vapor to reduce post harvest decay of harvested fruit. HortScience, 35: 898–903.

Smilanick, J.L.; J.M. Harvey; P.L. Hartsell; D.J. Henson; C.M. Harris; D.C. Fouse and M. Assemi (1990). Influence of sulfur dioxide fumigant dose on residues and control of postharvest decay of grapes. Plant Dis., 74(6): 418-421.

Snedecor, G.W. and G.W. Cochran (1990). Statistical Methods. 7th Ed. The Iowa state Univ., Iowa, USA, p.593.

Taylor, S. (1993). Why sulfite alternatives. Food Technol., 47: 14-18.

Yahia, E.M.; K.E. Nelson and A.A. Kader (1983). Postharvest quality and storage life of grapes as influenced by adding carbon monoxide to air or controlled atmospheres. J. Amer. Soc. Hort.Sci., 108 (6): 1067-1071.

Zoffoli, J.P.; A.B. Latorre; J.E. Rodriguez and P. Aldunce (1999). Modified atmosphere packaging using chlorine gas generators to prevent *B. cinerea* on table grapes. Postharvest Biol. Technol., 15: 135-142.

EFFECT OF SOME CHEMICAL SUBSTANCES AS ALTERNATIVE OF SULFUR DIOXIDE FUMIGATION ON TOTAL CAROTEN AND XANTHOPHYLL PIGMENTS IN "BALADI" TABLE GRAPE CULTIVAR DURING COLD STORAGE

Al Shoffe, Y. Sh.[1]; A. Younes[2] and I. Issa[2]

1- Pome and Vine Research Department, Horticultural Research Management, General Commission for Scientific Agric. Res., Syria

2- Horticulture Dept., Faculty of Agriculture, Damascus Univ., Syria

ABSTRACT

Fumigation has been applied on *Vitis vinifera* "Baladi" table grape cultivar, cultivated in Al kafer village, Sweida city, under rainfed, in two successive seasons 2008/ 2009, with absolute ethanol 8 ml/ kg at two concentrations 75- 100 %, absolute acetic acid 8 ml/ kg at two concentrations 75- 100 % and absolute acetaldehyde 8 ml/ kg at two concentrations 75- 100 %. All these treatments were applied in fumigation chamber (100 × 90 × 75) cm, for 30 minute. However, all the treatments were compared with SO_2 releasing pads (Sodium meta bisulfate) at two concentrations (1 g/ kg and 1.5 g/ kg) and control. grapes were packaged in 40 µm polyethylene bags thickness and dimensions of 40 × 60 cm and placed in plastic boxes capacity 5 kg, then stored after pre cooling, for 3 months at 0 ± 1°C and 90- 95% RH, in Research Department of apples and Vine in Sweida. In the other hand, fruit were assessed for total caroten and xanthophyll pigments every 15 days intervals.

The two concentrations of ethanol, acetic acid and acetaldehyde were better than SO_2 releasing pads. However, total carotins and total xanthophylls mg/ l in Baladi were stabilized during cold storage.

قام بتحكيم البحث

أ.د / نبيل رشاد السيد سمره — كلية الزراعة – جامعة المنصورة

أ.د / محمد صلاح سيف البرعى — كلية الزراعة – جامعة المنصورة