مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية ـ (2012) المجلد (28) ـ العدد 1 ـ الصفحات: 261-273

القيمة الغذائية ومضادات الأكسدة الكلية في بعض أصناف الزبيب السوري المصنع بالطريقة التقليديةً

أنور الحاج علي[1]

الملخص

صنّع الزبيب من أربعة أصناف من العنب بالطريقة التقليدية بهدف دراسة القيمة الغذائية من خـلال مؤشرات التركيب الكيميائي وبعض العناصر المعدنية المغذية، ومضادات الأكـسدة الكليـة فـي الزبيـب المصنع. أظهرت النتائج اختلافاً في أصناف الزبيب المصنعة، وذلك في المتوسـطات المئويـة للرطوبـة والكربوهيدرات والرماد على مستوى ثقة 5% للأصناف كلّها. تفوق زبيب العنب الأسـود بمحتـواه مـن الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم، إذْ بلغت 66 ملغ، 193 ملغ و 989 ملغ/100غ زبيباً على التوالي. كما ارتفعت الفينولات الكلية في صنف الزبيب الأسود (257 ملغ) والأحمر الحلواني (213 ملغ) فـي 100غ زبيباً مقارنة بالأصناف الأخرى. أما قيم فيتامينC في الزبيب الأسود فارتفعت إلى (45 ملـغ) والأحمـر (34 ملغ) في 100 غ زبيباً، في حين كانت القيم متقاربة في الأبيض الزيني والأخـضر الجبلـي. وقـد تفاوتت قيم تقدير النشاط المضاد للأكسدة بطريقة تثبيط الجذور الحرة (DPPH) واختلفت بـين أصـناف زبيب العنب على مستوى ثقة 5%. وتفوق الزبيب الأسود بالقيمة الدنيا في تثبيط الجذور الحـرة بكميـة 4.18 ملغ من مادة الزبيب اللازمة لأكسدة 50% من مركب DPPH، يليها الصنف الأحمـر الحلـواني بكمية 4.82 ملغ، ثم الأبيض الزيني بكمية 5.15 ملغ وأخيراً الأخضر الجبلي بكمية 6.41 ملـغ. وبـذلك يمثل الزبيب غذاء داعماً فيما يتعلق بمضادات الأكسدة والعناصر المعدنية المغذية في الوجبة السورية.

الكلمات المفتاحية: أصناف الزبيب، كربوهيدرات، عناصر معدنية، فينـولات كليـة، مضادات الأكسدة.

[1] قسم علوم الأغذية، كلية الزراعة، ص. ب. 30621، جامعة دمشق، سورية.

Quality nutrition and total antioxidants in some varieties of Syrian grape raisins made in traditional way

A. Alhajali[(1)]

ABSTRCT

Four varieties of grape raisins where made in traditional way and investigated for their chemical composition, mineral elements and total antioxidanst capacity. Results reveals that there were significant differences in the average percentage of moisture and carbohydrate between varieties, whereas the protein, fat and ashes percentages were not significant. Results of minerals analysis showed that blue raisins had the highest amount of Calcium, phosphorous and potassium with a level of 66 mg, 193 mg and 989 mg in 100 g raisins respectively. In addition, the total polyphenol contents by Folin-Ciocalteau assay were higher in blue (257 mg) and red raisins (213mg) when compared to the others varieties and vitamin C was 45mg/100g and 34 mg/100g in blue and red raisins respectively. The antioxidant activity of raisins was assessed by the 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) radical scavenging assay. The amount of raisins needed to scavenge 50% of DPPH radical (EC_{50}) was similar for all varieties ranging from about 4.18 mg to 6.41 mg. Total antioxidants capacity were in descending order blue >red > white > green raisins. Therefore, the consumption of raisins is considered to contribute the intake of antioxidants and minerals in Syrian diet .

Key words: Raisins, Carbohydrates, Minerals elements, Total polyphenols, Antioxidants.

[(1)] Department of Food Science, Faculty of Agriculture, P. O. Box. 30621, Damascus University, Syria.

المقدمة

يعد الزبيب في سورية من الفواكه المجففة لثمار العنب (Vitis vinifera) بالطريقة التقليدية منذ القدم، وتنتشر عملية تجفيفه في الدول المطلة على البحر الأبيض المتوسط . وتراوح كمية إنتاجه في سورية بين 8% إلى11% من الإنتاج الكلي لمحصول العنب الذي يقدر بنحو 240 ألف طن في عام 2010 م حسب المجموعة الإحصائية الزراعية.

يجفف الزبيب في مناطق إنتاجه الغزيرة، وذلك في المنطقة الجنوبية والوسطى والشمالية ولاسيما أصناف العنب الأبيض الزيني والأحمر الديراني والبياضي والبلدي والأسود، والسلطي. وأجود أنواع الزبيب ما كبر حجمه وسمك لبه ولحمه، فضلاً عن طعمه ونكهته، أما ألوانه فهي من لون ثمار العنب المتدرج من اللون الأحمر الفاتح إلى اللون الأسود الغامق، حيث يكثر إنتاج الزبيب ذو اللون الأسود في منطقة جبل الشيخ، في حين يكثر إنتاج النوع الثاني ذي الألوان المتدرجة في السويداء ودرعا وحمص وحماة وحلب، وتتميز حباته بكبر الحجم ووجود بذرتين فيه، في حين يستورد النوع الثالث وهو الأشقر ذو الحبات الصغيرة ويسمى (الأشليش)، خصيصى من إيران، ويكون خالياً من البذور (وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، 2008) ويدخل في صناعة الحلويات بأنواعها المختلفة.

يحتفظ الزبيب المجفف بخواص العنب الطازج جميعها تقريباً، ويستهلك معظمه كحلويات شعبية طبيعية لذيذة ومفيدة ومغذية خلال فصل الشتاء، أو في تحضير بعض عجائن قوالب الكاتو أو في صناعة الدبس أحياناً.

تشير الدراسات العلمية الحديثة إلى أن للزبيب قيمة غذائية عالية وفوائد صحية متعددة نظراً إلى احتوائه على مضادات الأكسدة الطبيعية (Cos *et al.*, 2004)، (Steigerwalt, *et al.*, 2009) التي تؤدي دوراً مهماً في منع العديد من الأمراض من خلال كبح الجذور الحرة الناتجة عن عمليات أكسدة المواد الغذائية كتنفس وتوليد الطاقة أو عن طريق الملوثات البيئية كالدخان، والهواء الملوث، والأدوية، والسموم الأخرى (Beecher, *et al.*,1997)، (Scalbert, *et al.*, 2005). وتتكون أغلب مضادات الأكسدة من مركبات فينولية معقدة أو بسيطة (Orak, 2007) ذات فعاليات مختلفة تجاه تفاعلات الأكسدة. والجدول (1) يبين تصنيف مضادات الأكسدة الموجودة في ثمار العنب ومنتجاته المختلفة بسبع مجموعات مع مشتقاتها وهي: Flavanols Hydroxybenzoic Proanthocyanidins Tarataric acids acids, Hydroxcinamic acids, وتتفاوت نسب Flavonols و Phenols , Proanthocyanidins, Tarataric acids, مكونات ومشتقات مضادات الأكسدة بحسب أصناف العنب المختلفة، وموقعها الجغرافي والظروف المناخية والبيئية المحيطة بإنتاجها (Cantos, *et al.*, 2002)، (Lachman *et*

.(*al.*, 2009

يحتوي الزبيب في تركيبه الكيميائي على سكريات بسيطة وتتراوح كمياتها بين 62%-64%، وهي سهلة الهضم والتمثيل، وتزود الجسم فـوراً بالطاقـة الـضرورية، وتـؤثر السكريات بشكل إيجابي من الناحية الغذائية في التبادل الغذائي وفـي الجملـة العـصبية، فضلاً عن تنشيط عمل الهرمونات والأنزيمات، كما يحتوي الزبيب أيضاً على فيتامينـات ضرورية لجسم الإنسان مثل ثيامين، ريبوفلافين، حمض النيكوتين، حمـض بانتوتينيـك، بيريدوكسين، بيوتين، حمض الفوليك، وفيتامين C وبكميات متفاوتـة تختلـف بـاختلاف صنف العنب.

الجدول (1) تصنيف مضادات الأكسدة الموجودة في ثمار العنب ومنتجاته

الرقم	Class of antioxidant	Compounds
1	Flavanols	(+)-Catechin (-)-Epicatechin
2	Hydroxybenzoic acids	Galic acid, protocatechuric acid, Syringic acid, vanilic acid, ethyl gallate, and ellagic acid
3	Hydroxcinamic acids	p-Coumaric acid, caffeic acid, ferulic acid
4	Tartaric acids	Caftaric acid, tartaric acid, fertaric acid and coutaric acid
5	Proanthocyanidins	Procyanidin B1and procyanidin B2
6	Phenols	Tyrosol, hydroxyterosol and tryphotophol
7	Flavonols	Kaempfero, quercetin, rutin, rahmnetin and myricetin

المصدر (Lachman *et al.*, 2009)

يعد الزبيب مصدرا جيداً للأملاح المعدنية من حيث غنـاه بالكالـسيوم والمغنيـسيوم والنحاس والبوتاسيوم إذْ يؤدي هذا الأخير دوراً انخفاض ضـغط الـدم عنـد المرضـى المصابين بارتفاعه مع المحافظة على معدله (Scalbert, *et al.*, 2005)، ويعد الزبيـب الأسود من أهم أنواع الزبيب كمصدر للحديد الضروري لصنع الهيموغلوبين في كـرات الدم الحمراء الذي يستخدمه الجسم لنقل الأكسجين لدى الأشخاص المصابين بفقـر الـدم (Cos, *et al.*, 2004)، كما يعد الزبيب من الأغذية جيدة المصدر للألیـاف إذْ يحتـوي الزبيب على نحو 5% من المادة الجافة، وترتفع نسبتها في بذوره لتصل إلى 48% مـن وزن البذور الجافة (Liobera and Canellas, 2007)، وتؤدي الألياف دوراً مهماً في المساعدة على الوقاية من مشكلات الإمساك والبواسير مع تخفيض كميـة الكولـسترول بنـسبة 15% ولاسـيما الكوليـسترول الـضارLDL (Meyer, *et al.*, 1997) (Young and Woodside, 2001)، كما يوصف الزبيب في علاج الرشـح والزكـام واحتراق الصدر والمعدة والأمعاء، ويدخل في أكثر مستخلـصات المـشروبات المغليـة والملطفات الصدرية.

درست مكونات ثمار العنب ومنتجاته (النبيذ، العصير، البذور) في كثير من المجلات

العلمية المختلفـة (Proestos, *et al.*, 2005) و(Lachman *et al.*, 2009)، وكـذلك الأمر بالنسبة إلى زبيب المنتج عالمياً. فقـد درس (Bozan, *et al.*, 2008) وزمـلاؤه مكونات الفينولات الكلية في الزبيب الأصفر والمجفف بالطريقة التقليدية شمسياً والمسمى (السلطاني) في تركيا. كما درست نوعيـة الفينـولات الكليـة (Chiou, *et al.*, 2006) باستخدام تقنية الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء مع مطياف الكتلـة (HPLC-MS) والنشاط المضاد للأكسدة في ثلاثة أنواع رئيسية من الزبيب المنتج في المنطقة الجنوبيـة من اليونان، وتوصلت نتائجهم إلى أن المتوسط العام الكلي للفينولات الكليـة بلغـت 206 ملغ/100 غ زبيباً، مع وجود المركبات الرئيسية من vanilic acid وGalic acid مـن أصل 17مركباً محددين بالتقنية السابقة.

توضح العجالة السابقة أن البحوث المتعلقة بتجفيف الزبيب وقيمته الغذائية والـصحية كانت قليلة ونادرة من حيث محتوى المكونات الكيميائية وكمية الفينولات الكلية وفيتـامين C والنشاط المضاد للأكسدة في الزبيب المنتج محلياً بالطريقـة التقليديـة، خاصـة فـي سورية. لذا هدف هذا البحث إلى دراسة القيمة الغذائية من خلال تحديد التركيب الكيميائي والعناصر المعدنية ومضادات الأكسدة الكلية في بعض أصناف عنب الزبيـب الـسوري المصنع بالطريقة التقليدية.

مواد البحث وطرائقه

1- جمع العينات:

جمعت عينات عشوائية من أصناف العنب الأحمر، والأبـيض الزينـي، والأسـود، والأخضر الجبلي خلال طور النضج الكامل للثمار، وبواقع ثلاثة مكررات لكل صنف من محافظات السويداء، ودرعا والقنيطرة في عام 2010 وبوزن 5 كغ لكـل عينـة. نقلـت الثمار إلى المخبر لأعدادها لتصنيع الزبيب منها.

2- تحضير الزبيب بالطريقة التقليدية

غسلت عينات عناقيد أصناف العنب كما هي في الماء العادي عدة مـرات باسـتخدام منظفات صابونية لإزالة الأوساخ والمبيدات ومن ثم غطست العناقيد مدة دقيقة واحدة فـي ماء ساخن يحتوى على كمية قليلة من زيت الزيتون ورماد نبتة الـشنان (رمـاد قلـوي) لإزالة الطبقة الشمعية من القشرة، ثم صفيت العناقيد فوق منخل مصنوع من الألمنيوم مدة ساعتين. نقلت العناقيد المغسولة إلى سطح مبنى المختبر، ونشرت العناقيد بشكل متجاورة فيما بينها في مكان جاف على شراشف قماشية نظيفة وغطيت بغطاء شفاف. ثـم جففـت شمسياً مدة ثلاثة أسابيع. فرطت العناقيد بعدها وعبئت في أكياس مـن البـولي اتيلـين. حفظت عينات الزبيب وأصنافها في البراد إلى حين إجراء التحاليل عليها لاحقاً.

3- تعيين المكونات الكيميائية الرئيسية لزبيب.

عينت النسبة المئوية للرطوبة والبروتين والسكريات والدهن والرماد حسب ما ورد في (AOAC, 2000)، أما الألياف فقدرت بطرح المكونات السابقة من 100.

4- تعيين العناصر المعدنية في أصناف الزبيب السوري

عينت العناصر المعدنية للكالسيوم والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم حسب الطريقة المعتمدة (AOAC, 2000)، وذلك بترميد 5 غرامات من عينات أصناف الزبيب المطحونة في درجة حرارة 550 مئوية مدة 4 ساعات حتى ثبات الوزن ثم أُذيب الرماد في حمض كلور الماء بتركيز 20% ونقلت نقلاً كمياً إلى دوارق معيارية سعتها 100مل، ثم أكملت بالماء المقطر حتى العلامة. أضيف 1% أكسيد الليثيوم إلى محاليل الكالسيوم الممددة من أجل التغلب على ظاهرة التداخل مع الفوسفور. قيست العناصر المعدنية بجهاز الامتصاص الذري نموذج 6800 صنع شركة شيمادزو اليابانية في مخبر التموين المركزي. وقورنت النتائج باستخدام محاليل معيارية من كل عنصر، في حين عين الفوسفور بالطريقة اللونية حسب (AOAC, 2000).

5- تعيين فيتامين C في أصناف الزبيب السوري

عين فيتامين C وفق (AOAC, 2000). باستخدام طريقة المعايرة بصبغة 6,2 ثنائي كلوروفينيل إندوفينول التي تعتمد على تغير لون هذه الصبغة بسبب اختزال الفيتامين لهذه الصبغة نتيجة أكسدة فيتامين C إلى فيتامين C منزوع الهيدروجين.

6- استخلاص الفينولات الكلية وتقديرها في الزبيب السوري

استخلصت الفينولات الكلية حسب طريقة (Wada and Ou, 2002) مع بعض التعديلات، بأخذ 5 غ من عينة الزبيب المهروسة بالرمل النظيف في دورق مخروطي 250 مل، وإضافة 30 مل إيتانول مطلق، رج الدورق مدة 24 ساعة بواسطة حمام مائي هزاز بدرجة حرارة الغرفة، ثم ثفلت العينة بعدها بجهاز الطرد مركزي (IEC 215, Germany) على سرعة 3000 دورة بالدقيقة مدة 5 دقائق، ثم أُخذ السائل الرائق للتحليل.

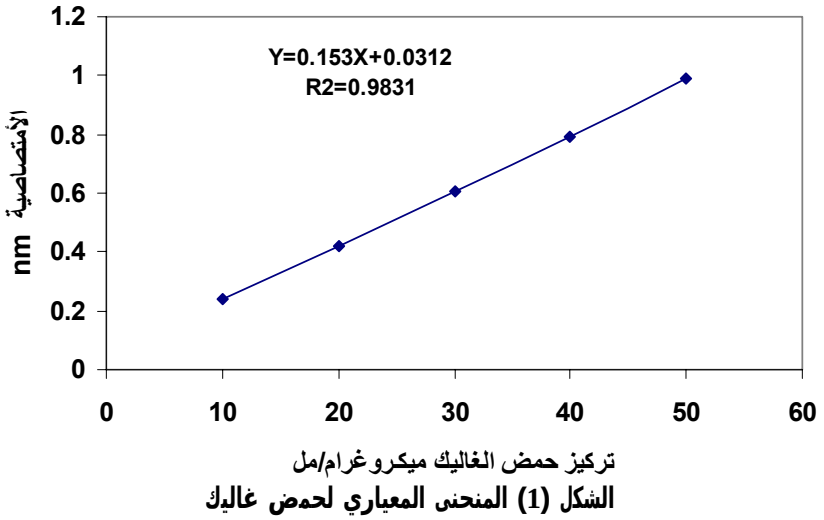
عينت الفينولات كمياً باستخدام طريقةFolin-Ciocaulteu المستخدمة من قبل (Gutfinger,1980)، وذلك بأخذ 2 مل من العينة (السائل الرائق) التي سبق تحضيرها، وإضافة 3 مل من الماء المقطر و0.2 مل من كاشف فولين في دورق معياري سعته 10 مل، ثم رج المزيج باستخدام محرك الأنابيب نحو دقيقتين في حرارة الغرفة، وأضيف 4 مل من Na_2CO_3 (7%) وأُكمل الحجم بالماء المقطر حتى العلامة.

خلط المزيج السابق وترك مدة ساعتين في حرارة الغرفة، ثم ثفل وقُرئ امتصاصه بالمطياف الضوئي (T 70 uv-vis, UK) على طول موجة 750 nm. استعمل حمض

الغاليك كمحلول معياري مرجعي لتحضير المنحنى المعياري بتركيز يراوح بين 0-50 ميكرو غرام/ مل، وحسبت معادلة المنحنى المعياري (Y=0.1531X+0.0312)، وكذلك معامل التعيين (R^2=0.9831)، كما هو موضح بالشكل (1).

7- تعيين النشاط الكلي للمضادات الأكسدة بطريقة ثنائي فينيل بيكريل هيدرازيل (DPPH):

قيس النشاط الكابح للجذور الحرة حسب طريقة (Brand-Williams, *et al.*, 1995)، وذلك بحساب كمية المستخلص الكحولي لعينة الزبيب اللازمة لأكسدة وتخفيض50%(EC_{50}) من مركب DPPH، وذلك بأخذ 1 غ زبيباً مطحوناً في 100 مل من الميثانول، وبعد نقعه مدة ساعتين أُنشئ منحنى قياسي منه تركيزه من 2-10 ملي غرام. وأُخِذَ حجم معلوم من المستخلص الكحولي وأُضيف الحجم نفسه من محلول DPPH تركيزه ($6X10^{-5}$ M)، ثم قيس امتصاص الطيف الضوئي لتركيز العينات بطول موجة 517 nm بعد تحضينها مدة 30 دقيقة، مع قياس محلول الشاهد بالطريقة السابقة نفسها. وحسبت قيمة EC_{50} بملي غرام مستخلصاً كحولياً.



الشكل (1) المنحنى المعياري لحمض غاليك

8-التحليل الإحصائي:

أجري التحليل الإحصائي للبيانات اعتماداً على تصميم القطع العشوائية المتكاملة(ANOVA)، وبواقع أربعة أصناف وثلاثة مكررات لكل صنف، واستخدم الحاسب الإحصائي (SPSS 15) لتحديد المتوسط الحسابي والانحراف المعياري والفروق المعنوية وحسابها بين متوسطات أصناف الزبيب المدروسة بقيمتها الغذائية باستعمال اختبار t، وعدتِ الاختلافات معنوية عندما تكون P<0.05 .

النتائج والمناقشة

1- تعيين المكونات الكيميائية الرئيسية لزبيب

تعتمد جودة الزبيب على المكونات الكيميائية التي يحتويها كـشبكة مترابطـة مـن سكريات بسيطة وبروتينات متناسبة تتشابك فيما بينها مع الألياف والدهن لتعطي النكهـة والطعم المقبول الخاص بالزبيب، ويبين الجدول (2) التركيـب الكيميـائي لمتوسـطات أصناف الزبيب المحضرة. ويلاحظ من الجدول اختلاف الأصناف وتفاوتهـا بمحتواهـا الكيميائي من حيث نسبة الرطوبة والكربوهيدرات والرماد على مستوى ثقـة 5%. وقـد أظهرت النتائج تفوق الصنف الأحمر الحلواني والأسود البلدي بمحتواه من الكربوهيدرات بقيمة بلغت 70.41 و71.01% على التوالي عند مقارنته بـالأبيض الزينـي (64.93%) والأخضر الجبلي (67.73%). بينما لم يلاحظ وجود فروق معنوية في متوسطات النسبة المئوية للبروتين والدهن والألياف لكافة الأصناف فيما بينها. وبشكل عام يمكن القول: إن المتوسط العام لمكونات الزبيب من الناحية الكيميائية مقدرة كنسبة مئوية بلغـت كـالآتي: 22.31% للرطوبـة و3.13% للبـروتين و0.63% لـدهن و68.52% للكربوهيـدرات و3.85% للألياف و1.6% لرماد. وقد توافقت نتائجنا مع دراسات أخرى بمكونات الزبيب المنتج في اليونان (Chiou, *et al.*, 2006) وبمكونات الألياف المدروسة في زبيب العنب الأسود (Liobera and Canellas, 2007).

الجدول (2) التركيب الكيميائي الرئيسي العام لأصناف الزبيب السوري (المتوسط% ± SD)*

المكون%	أصناف الزبيب				
	أحمر حلواني	أسود بلدي	أبيض زيني	أخضر جبلي	المتوسط الكلي
الرطوبة	19.29±0.54^{c}	20.09±0.65^{b}	25.77±0.78^{a}	24.07±0.66^{a}	22.31±0.65
البروتين	3.3±0.32^{a}	3.1±0.22^{a}	3.2±0.32^{a}	2.9±0.35^{a}	3.13±0.38
الدهن	0.6±0.05^{a}	0.8±0.03^{a}	0.7±0.04^{a}	0.5±0.02^{a}	0.63±0.03
الكربوهيدرات	70.41±2.4^{a}	71.01±3,8^{a}	64.93±2.9^{c}	67.73±3.22^{b}	68.52±3.41
الألياف	4.6±0.54^{a}	4.2±0.33^{a}	3.9±0.22^{a}	±0.34^{a}53.	3.85±0.37
الرماد	1.8±0.03^{a}	^{c}41.3±0.0	1.5±0.03^{ab}	^{a}61.7±0.0	1.6±0.03

*القيمة تمثل متوسط ثلاثة مكررات.

- الأحرف المختلفة ضمن الصف الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية على مستوى ثقة $P \leq 0.05$.

2- تعيين العناصر المعدنية في أصناف الزبيب

تؤدي العناصر المعدنية وكمياتها دوراً مهماً في قيمة الزبيب الغذائية ولاسيما عناصر البوتاسيوم والفوسفور والكالسيوم والحديد بسبب فوائدها الصحية لدى الإنسان، ويوضـح الجدول (3) العناصر المعدنية المهمة في أصناف الزبيب مقدرة ملـغ/100غ زبيبـاً. إذ يلاحظ أن الأصناف المدروسة كانت غنية بمحتواها من الكالسيوم والفسفور والبوتاسـيوم

وفقيرة بعنصر الصوديوم. وتفاوتت كميات العناصر المعدنية المقدرة باختلاف الأصناف وكانت الفروق معنوية على مستوى ثقة 5% لأصناف الزبيب كلّها. والجدول (3) يوضح أن قيم الكالسيوم كانت عالية في الصنفين الأحمر الحلواني والأسود البلدي بمقدار56 و66 ملغ /100 غ زبيباً لكل منهما على التوالي عند مقارنتهما بالأبيض الزيني 45 ملغ والأخضر الجبلي 41 ملغ/100 غ زبيباً. كما تفوق أيضاً الزبيب الأسود البلدي والأحمر الحلواني في قيمة الفوسفور بمقدار 193 ملغ/100 غ زبيباً و 161 ملغ /100 غ زبيباً لكل منهما على التوالي عند مقارنتهما مع الأبيض الزيني 155 ملغ/100 غ والأخضر الجبلي 146 ملغ/100غ زبيباً. وكانت كميات عنصر البوتاسيوم مختلفة بين الأصناف المدروسة في زبيب عنب الأسود البلدي والأحمر الحلواني والأبيض الزيني والأخضر الجبلي وبقيم بلغت 989 ملغ، 973 ملغ، 965 ملغ، و943 ملغ 100 في/غ زبيباً لكل منهما على التوالي. وبلغ المتوسط العام الكلي للعناصر المعدنية كلّها في أصناف الزبيب السوري المحضرة بالطريقة التقليدية 52، 135، 21 966 ملغ/100غ زبيباً لكل من الكالسيوم والفسفور والصوديوم والبوتاسيوم على التوالي. وتؤكد هذه النتائج أن الزبيب غني بمحتواه من العناصر المعدنية ولاسيما عنصر البوتاسيوم المفيد في تخفيض ضغط الدم وتثبيت معدله عند المرضى المصابين بارتفاع الضغط (Scalbert, *et al.*, 2005).

الجدول (3) العناصر المعدنية في أصناف الزبيب (المتوسط ±SDملغ/100غ زبيب)*

أنوع الزبيب	كالسيوم	فوسفور	صوديوم	بوتاسيوم
أحمر حلواني	56 ± 3.4^{b}	611 ± 1.3^{b}	23 ± 1.2^{b}	973 ± 4.5^{b}
أسود بلدي	66 ± 4.3^{a}	193 ± 2.4^{a}	62 ± 1.7^{a}	989 ± 5.6^{a}
أبيض زيني	45 ± 2.6^{c}	155 ± 2.7^{c}	20 ± 1.4^{c}	659 ± 6.7^{c}
أخضر جبلي	41 ± 3.8^{d}	146 ± 2.2^{d}	1 ± 2.5^{d} 5	394 ± 4.8^{d}
المتوسط الكلي	52±3.5	8135±2.8	21 ±2.1	966±5.5

* القيمة تمثل متوسط ثلاثة مكررات.

- الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية على مستوى $P \leq 0.05$.

3- تعيين الفينولات الكلية وفيتامين C والنشاط الكلي لمضادات الأكسدة

يظهر الجدول (4) قيم الفينولات الكلية وفيتامين C والنشاط الكلي لمضادات الأكسدة في زبيب الأصناف السورية. ويلاحظ من الجدول (4) والشكل (2) اختلاف مكونات الفينولات الكلية بين أصناف الزبيب على مستوى ثقة 5%. وكانت القيم عالية في صنف الزبيب الأسود بمقدار 257 ملغ حمض الغاليك /100 غ زبيباً، ثم تلاه الصنف الأحمر الحلواني بقيمة بلغت 213 ملغ حمض الغاليك/100 غ زبيب، ثم الأبيض الزيني والأخضر الجبلي بقيمة بلغت 202 و122 ملغ حمض الغاليك/100 غ زبيباً لكل منهما على التوالي. وقد لوحظ ارتفاع طفيف في قيم الفينولات الكلية بهذه الدراسة مقارنة بدراسة أجريت في عام 2006 من قبل Chiou وزملائه، ويعزى ذلك إلى أن هذه

الطريقة المعتمدة Folin-Ciocaulteu غير محددة لنوع معين من مضادات الأكسدة، فهي تأخذ القيمة الكلية لمضادات الأكسدة كلّها دون تمييز، ولما كان الزبيب يحتوي على أحماض أمينيه أمكن أن تتداخل مع طريقة القياس ولا سيما أنه حدد الحمض الأميني التيروسين في مكونات الزبيب (Karadenize, 2000).

كما لوحظ أيضاً أن قيم فيتامين C كانت متفاوتة بين مختلف الأصناف على مستوى ثقة 5% ولا سيما الزبيب الأسود والزبيب الأحمر، وقد تفوق صنف الزبيب الأسود على بقية الأصناف الأخرى بقيمة بلغت 45 ملغ/100 غ زبيباً، ثم تلاه الأحمر الحلواني بقيمة بلغت 34 ملغ/100 غ زبيباً، وكانت القيم متقاربة في الأبيض الزيني والأخضر الجبلي بمقدار 31 و28 ملغ/100غ زبيباً لكل منهما على التوالي. وقد لوحظ انخفاض في قيم فيتامينC في أصناف الزبيب كلها المحضرة في أثناء مقارنتها بالحالة الطازجة (Lachman, *et al.*, 2009)، ويعزى ذلك إلى تأثير التجفيف الشمسي في تخريب فيتامين C وفقدانه في أصناف الزبيب المحضرة بالطريقة التقليدية، وقد بين (Kim, *et al.*, 2006) أن نسبة الفقد في فيتامين C قد تصل إلى 81% في الفواكه والخضار المجففة. وكذلك الأمر فقد تبين أن المعاملة الحرارية العالية في أثناء تغطيس الفواكه والخضار قد تؤدي إلى تثبيط أنزيم البولي فينوليز بعد 3 دقائق من إجرائها (Castro, *et al.*, 2008).

الجدول (4) متوسط قيم الفينولات الكلية وفيتامينC والنشاط المضاد للأكسدة في أصناف الزبيب*

أنوع الزبيب	الفينولات الكلية (mg GAE/100g)	فيتامين C (ملغ/100غ)	DPPH ملغ مستخلص (EC_{50})
أحمر حلواني	213 ± 11.4^{b}	34 ± 3.41^{b}	4.82 ± 1.4^{a}
أسود بلدي	247 ± 14.5^{a}	45 ± 2.66^{a}	4.18 ± 1.2^{c}
أبيض زيني	202 ± 10.5^{c}	31 ± 3.15^{b}	5.51 ± 1.3^{b}
أخضر جبلي	122 ± 13.3^{d}	28 ± 2.5^{b}	6.41 ± 1.5^{b}
المتوسط الكلي	169±12.68	34.5±3.3	5.18±1.3

*القيمة تمثل متوسط ثلاثة مكررات ±SD

- الأحرف المختلفة ضمن العمود الواحد تشير إلى وجود فروق معنوية على مستوى $P \leq 0.05$.

أما قيمة النشاط المضاد للأكسدة بطريقة تثبيط الجذور الحرة (DPPH) بين أصناف زبيب العنب فقد تفاوتت القيم واختلفت على مستوى ثقة 5%. وتشير القيم الدنيا في الجدول (4) إلى فعالية عالية في تثبيط الجذور الحرة المقدرة بعدد الملي غرامات من مادة مستخلص الزبيب اللازمة لأكسدة 50% من مركب DPPH، وبذلك يكون الزبيب الأسود من أكثر الأصناف فعاليةً عند مقارنته ببقية الأصناف الأخرى بقيمة بلغت 4.18 ملغ، يليها الصنف الأحمر الحلواني بقيمة بلغت 4.82 ملغ، ثم الصنف الأبيض الزيني بقيمة بلغت 5.15 ملغ. وكان الصنف الأخضر الجبلي من أقلها فعاليةً بقيمة بلغت 6.41 ملغ مستخلص زبيب.

الاستنتاجات

1. تفوق الزبيب الأسود البلدي والأحمر الحلواني بمحتواه من الكربوهيدرات عند مقارنته بالأبيض الزيني والأخضر الجبلي، في حين لم يلاحظ وجـود فـروق معنويـة فـي متوسطات النسبة المئوية للبروتين والدهن والألياف بين الأصناف كلّها.
2. تفوق الزبيب الأسود بمحتواه من الكالسيوم والفسفور والبوتاسيوم مقارنـة بالزبيـب الأبيض الزيني والأخضر الجبلي.
3. ارتفعت قيم الفينولات الكلية في صنف الزبيب الأسود والأحمـر الحلـواني مقارنـة بالزبيب الأبيض الزيني والأخضر الجبلي.
4. ارتفعت قيم فيتامينC في الزبيب الأسود والأحمر، وكانت القيم متقاربة في الأبـيض الزيني والأخضر الجبلي.
5. تفاوتت قيم النشاط المضاد للأكسدة بطريقة تثبيط الجذور الحرة (DPPH) واختلفـت بين أصناف زبيب العنب. وتفوق الزبيب الأسود بالقيمة الدنيا في تثبيط الجذور الحرة بكمية 4.18 ملغ من مستخلص الزبيب اللازمة لتثبيط 50% من الجذور الحرة لمركب DPPH، يليها الصنف الأحمر الحلواني والأبيض الزيني والأخضر الجبلي.

التوصيات

يعد الزبيب المجفف بالطريقة التقليدية وجبة غذائية صحية متداولة في سـورية ودول البحر الأبيض المتوسط نظراً إلى غناه بالسكريات البسيطة والعناصر المعدنية كالبوتاسيوم والكالسيوم والفسفور فضلاً عن غناه بمضادات الأكسدة الطبيعية التـي تتـأرجح قيمتهـا بعوامل كثيرة كحرارة التجفيف وظروف التخزين والتعبئة؛ لذلك لابد من إيجـاد طرائـق جديدة تضمن الاحتفاظ بكامل مكوناتها الغذائية ولاسيما مضادات الأكسدة الطبيعية.

REFERENCES المراجع

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. (2010). منشورات مديرية الإحـصاء والتخطـيط فـي وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي، دمشق سورية.

وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي. (2008). منشورات مديرية البحوث الزراعية، قسم البستنة، دمشق سورية.

A. O. A. C. (2000). Official methods of Analysis of the Association of official Analytical Chemists, 17ed. Maryland. U.S.A.

Beecher, M., Jang, L. Cai, G. O. Udeani, K. V. Slowing, C. F. Thomas C. W. (1997). Cancer chemopreventive activity of resveratrol, a natural product derived from grapes, *Science* 275 (1997), pp. 218–220.

Brand-Williams, W, Cuvelier, M. E. and Berset, C. (1995). Use of free radical method to evaluate antioxidant activity, Lebensmittel Wissenschaft und Technologie. 28, pp. 25–30.

Bozan B, Tosun G, Ozcan D. (2008). Study of Polyphenols content in the seeds of red grape (*Vitis vinifera* L.) varieties cultivated in Turkey and their antiradical activity. *Food Chem.* 109(2):426–430.

Cantos, E., Espin, J.C. and Barberan, F. (2002). Varietals differences among the polyphenol profiles of seven table grape cultivars studied by LC–DAD–MS–MS, Journal of Agricultural and Food Chemistry 50 (20), pp. 5691–5696.

Castro, M. S. Saraiva, J. A. Lopes-dasilva, J. Delgadillo, I. Loey, A. V. Smout, C and Hendrickx, M. (2008). Effect of thermal blanching and of high pressure treatments on sweet green and red bell pepper fruits (capsicum annuum L.). *J.Agric. Food. Chem* 107, 1436-1449.

Chiou, A., Karathanos, V. T., Mylona, A., Saya, F. N.,Preventi, F., and Anderikopouls, N. K. (2006). Currants (Vitis viniferal.) content of simple phenollics and antioxidant activity. *Food Chem.*108(2):159–166.

Cos, P; Debruyne, T; Hermans, N; Apers, S; Berghe, DV; Vlietinck, A J. (2004). "Proanthocyanidins in health care: current and new trends". *Current* medicinal chemistry 11 (10): 1345–59.

Gutfinger, T. (1980). Polyphenols in olive oils, *Journal of American Oil Chemistry Society* 58. pp. 966–968

Karadenize, F., Durst, R. W. and Wrolstad. (2000). Polyphenolic composition of raisins. Journal of Agriculture and food chemistry.48,pp.5343-5350.

Kim, S. Lee K, W. Park, J. Lee, J. H. (2006). Effect of drying in antioxidant activity and changes of ascorbic acid and colour by different drying and storage in Korean red pepper (*Capsicum annuum*, L.) *Journal of Food Science & Technology* 41, 90–95.

Lachman, J, Sulc, M, Faitova, K and Pivec, F. (2009). Major factors influencing antioxidant contents and antioxidant activity in grapes and wines. International journal of wine research. 2, 101-121.

Liobera A. and Canellas J. (2007). Dietary fiber content and antioxidant activity of Manto Negro red grape (*Vitis vinifera*): pomace and stem. Food Chem., 101 (2):659–666.

Meyer, A S, Yi, O-S, Pearson D A, Waterhouse A L and Frankel E N.(1997). Inhibition of human low-density lipoprotein oxidation in relation to composition of phenolic antioxidants in grapes (*Vitis vinifera*)', J Agric Food Chem, 45 1638–43.

Orak, H. H. (2007). Total antioxidant activities, phenolics, anthocyanins, polyphenol oxidase activities of selected red grape cultivars and their correlations. Sci. Hortic. 111(3):235–241.

Steigerwalt, R; Belcaro, G; Cesarone,; Di Renzo, A; Grossi,; Ricci, A; Dugall, M; (2009). "Pycnogenol improves Microcirculation, Retinal Edema, and Visual Acuity in Early Diabetic Retinopathy". *Journal of Ocular Pharmacology and Therapeutics* 25 (6): 537–540.

Scalbert, A., Johnson, T. and Saltmarch, M. (2005). Polyphenols: antioxidants and beyond, American Journal of Clinical Nutrition 81 (suppl.), pp. 215S–217S.

Proestos, C., Bakogiannis, A., Psariannos, A., Koutinas, A. , Kanellaki, M., and Komaitis, M. (2005). High performance liquid chromatography analysis of phenolic substances in grapes wines, Food control.16.pp.319-323.

Wada, L and Ou, B. (2002). Antioxidant activity and phenolic content of Oregon Caneberries. J. Agric. Food. Chem. 50, 3495-3500.

Young. I. S and woodside J. V. (2001). Antioxidants in health and disease, J. clinical pathology. 154, 176-186.

Received	**2011/02/21**	**إيداع البحث**
Accepted for Publ.	**2011/07/26**	**قبول البحث للنشر**