مجلة العلوم الزراعية العراقية - 37 (3) : 33 - 38 ، 2006 جمعة

مقارنة بعض أصناف التين والرمان في محتوى ثمارهما من الفينولات الكلية Total Phenols والبروانثوسياندين Proanthocyanidin

فاروق فرج جمعة
كلية الزراعة/جامعة بغداد

المستخلص

تم اجراء البحث في قسم الغذاء– منظمة الطاقة الذرية العراقية خلال عام 2002 بهدف كشف وتقدير الفينولات الكلية والبروانثوسياندين في ثمار التين والرمان. أخذت ثمار التين للأصناف وزيري، كادوتا وأسود ديالى وثمار الرمان للأصناف جيلاوي، سليمي حامض ورمان شثاثة من البساتين الأهلية في محافظة ديالى. قدرت الفينولات الكلية والبروانثوسياندين في ثمار التين الطازجة والمجففة أما الرمان فقد قدرت في قشرة الثمرة واللب (الثميرات) بجهاز المطياف الضوئي بطريقة كاشف الفانلين وكاشف فولن وعلى طول موجي 650 و510 نانوميتر للفينولات الكلية والبروانثوسياندين على التوالي.

وقد بينت النتائج احتواء ثمار التين والرمان على نسبة عالية من الفينولات الكلية والبروانثوسياندين وان كميتهما اختلفت معنوياً باختلاف الأصناف قيد الدراسة إذ تميز صنف التين اسود ديالى ورمان شثاثة بامتلاكهما أعلى القيم بينما أظهر التين كادوتا والرمان جيلاوي اقل القيم، كما بينت النتائج احتواء قشور الرمان على نسبة عالية من الفينولات الكلية والبروانثوسياندين لاسيما الصنف شثاثة إذ بلغت 49.384 و14.630 غم/كغم للمركب الأول والثاني على التوالي.

The Iraqi Journal of Agricultural Sciences, 37(3) : 33 – 38, 2006 Jum'a

COMPARISON BETWEEN SOME VARIETIES OF FIG AND POMEGRANATE IN THEIR CONTENTS FROM TOTAL PHENOLS AND PROANTHOCYANIDIN

Farouk F. Jum'a
College of Agriculture / University of Baghdad

ABSTRACT

This research was performed at Food Department- Organization of Iraqi Atomic Energy during the year of 2002 to quantiate and estimate total phenols and proanthocyanidin in fig and pomegranate fruits obtained from a private orchard located at Diala province. Fruits from the following cvs Kadota, Waziri and Aswad Diala figs beside Jelawi, Salimi and Shthatha pomegranate were picked for determination. A fresh and dried samples were taken from fig fruits and the peel and fruitlets of pomegranate were tested for total phenols and proanthocyanidin by spectrophotometer by using Vanilin and Folin indicators at wave length 650 and 610 nm respectively. The results indicated that figs and pomegranate fruits had a significant high percent of total phenols and proanthocyanidin. Their content were varied due to their varietal differences. Results showed that cv. Aswad Diala fig and Shthatha pomegranate fruits were superiore in their content from these compounds while the lowest values were found with Kadota figs and Jelawi pomegranate. The results also indicated the presence of high significant quantities from those compounds in pomegranate peels particulary in Shthatha variety and was ammounted to 49.38 and 14.63 g/kg for both compound respectively.

المقدمـــة

تنتشر المركبات الفينولية بشكل واسع في المملكة النباتية كنواتج عرضية لعملية التركيب الضوئي وتعد الفاكهة من أغنى المصادر لهذه المركبات (17). ان ابسط المركبات الفينولية هي التي تحتوي على حلقة فنيل واحدة مثل Coumarine بينما تحوي المركبات متعددة الفينول Poly Phenols على أكثر من حلقة فنيل مثل Flavanol ، Flavanon ، Anthocyanine والجزيئات الأكبر منها تشير إلى التانينات (4). ومنها البروانثوسياندين الذي يعد من التانينات المكثفة ويتكون من تكثيف جزيئات الـ Catechin (+)والـ Epichatechin (-) مع Flavan-3, 4-diols وهو المسؤول عن اللون والمرارة التي تؤدي دوراً رئيساً في الدفاع الطبيعي للنباتات ضد الحشرات والأمراض (7).

*تاريخ استلام البحث 2006/3/13 ، تاريخ قبول البحث 2006/6/6

5 – مقارنة بعض اصناف التين والرمان في محتوى ثمارهما من الفينولات الكلية والبروانثوسياندين

لقد أثبتت العديد من الدراسات ان الحماية التي توفرها الفاكهة والخضر للانسان من الإصابة ببعض الأمراض المميتة تعود بشكل كبير إلى المركبات الفينولية التي يطلق عليها لفظ كاسحات الجذور الحرة Free Radical Scavengers لأنها تعمل على كبح فعالية هذه الجذور وبالتالي حماية جسم الانسان من الأمراض الناتجة عن تفاعلاتها (2) حيث تعمل كمضادات للأكسدة Antioxidant ومثبطة لنمو الأورام والسرطانات Anti cancer ومضادة لتخثر الدم (6).

لوقت قريب كان يعتقد ان الفيتامينات المانعة للأكسدة الموجودة في الفواكه والخضر هي الفعالة في علاج وتقليل حالات السرطان وأمراض القلب والشرايين. إلاّ ان الدراسات الحديثة وجدت في تجارب أمتدت بين 5–8 سنوات لعلاج المصابين بالسرطان ان فيتامين E ، C وB carotine والانزيم المرافق Q10 ليس لها تأثير فعال في علاج المرض أو تقليل نسبة الوفيات أو تقليل أكسدة الحامض النووي DNA بينما أعطت الفينولات مفعولاً ايجابياً لاسيما مركب البروانثوسياندين (14).

أكدت البحوث على ان ثمار التين والرمان تحوي نسبة عالية من المركبات الفينولية ، فعصير الرمان يعد مضاد قوي للأكسدة وله فاعلية في شفاء كثير من الأمراض لاحتواءه على البروانثوسياندين وEllagic acid (أحد المركبات الفينولية) (10).

وجد ان تغذية الفئران المصابة بتصلب الشرايين بعصير الرمان قلل حدوث انسداد الأوعية الدموية والوفيات من خلال تثبيط أكسدة الـ(LDL) Low- density Lipoprotien (8). أما التين فانه يعد من أكثر الفواكه احتواءً على الفينولات وهو مقارب لما يحتويه الشعير إذ أن كل 40 غم من الثمار تجهز الجسم بـ444 ملغم فينول وهذه أعلى من كمية الفينولات التي يحصل عليها الجسم خلال استهلاكه اليومي للخضروات والتي لا تزيد عن 218 ملغم فينول (15). لذا فان الدراسات الحديثة تنصب في نوع وكمية ثمار الفاكهة الواجب استهلاكها يومياً لتقليل حالات الإصابة بالسرطان وأمراض القلب اعتماداً على ما تحتويه من المركبات الفينولية وفي مقدمة هذه الفاكهة هو التين (16).

على الرغم من انتشار زراعة التين والرمان في العراق بشكل واسع اذ انه يعد البلد الأول في انتاج الرمان إلاّ ان البحوث المنجزة عليهما قليلة جداً ولا تتعدى التقليم والتسميد. لذا أجري هذا البحث لكشف وتقدير الفينولات في بعض أصناف التين والرمان لما لها من قيمة غذائية ووقائية من الأمراض.

المواد وطرائق العمل

تم اجراء البحث في قسم الغذاء/منظمة الطاقة الذرية العراقية خلال عام 2002 بهدف كشف وتقدير الفينولات الكلية والبروانثوسياندين في ثمار بعض أصناف التين والرمان. أخذت ثمار التين للأصناف كادوتا، وزيري، أسود ديالى وثمار الرمان جيلاوي، سليمي حامض ورمان شثاثة من البساتين الأهلية في محافظة ديالى من ثلاثة أشجار لكل صنف وبواقع 3 كغم من كل شجرة واعتبر مكرر.

تم فصل قشرة الرمان عن اللب (الثميرات) لكل صنف وقطعت إلى أجزاء صغيرة وخزن كل من اللب والقشرة في المجمدة عند درجة –18°م لحين الاستعمال. أما بالنسبة للتين فقد قسمتْ ثمار كل صنف إلى مجموعتين الأولى قطعت إلى أجزاء ووضعت في المجمدة والثانية جففت في فرن كهربائي تحت درجة 30°م (لمنع عملية الأكسدة) لحين وصول رطوبة الثمار 10% ثم قطعت إلى أجزاء. بعد ذلك أخذ 15 غم من كل مكرر لكل من قشور الرمان، اللب، التين الطازج والتين المجفف وأضيف إلى كل منها على انفراد 30 مل ايثانول مطلق Absolute Ethanol وترك الأنموذج في المجمدة لمدة 24 ساعة عند درجة –18°م لايقاف عمل الانزيمات ، بعدها فصل الراسب عن الراشح وأضيف إلى الراسب 30 مل ميثانول تركيز 80% وترك لمدة 4 ساعات في درجة حرارة الغرفة العادية، بعد ذلك جمع الراشح ثم أضيف إلى الراسب 30 مل ميثانول تركيز 50% وترك لمدة 4 ساعات في درجة حرارة الغرفة الاعتيادية بعدها استخلص الراسب بـ30 مل من الاسيتون تركيز 75% وترك لمدة ساعتين في درجة حرارة الغرفة الاعتيادية (كررت الخطوة الأخيرة مرتين). بعدها جمعت المستخلصات النباتية المتتابعة ورشحت بورق ترشيح واتمان رقم1 وتم قياس حجم المستخلص الكلي وتركيزه إلى 100 مل وتم تقدير البروانثوسياندين والفينول الكلي في المستخلص النهائي بجهاز المطياف الضوئي Spectrophotometerبطريقة كاشف الفانلين وكاشف فولن Folin- cioculate reagent (3).

تقدير الفينول الكلي Total Phenol

قدر الفينول الكلي وفق طريقة فولن وكما ذكر في Mahaderan وSridhar (12) وذلك باستعمال كاشف فولن Folin- cioculate reagent.

تحضير الكاشف

محلول أ: أذيب 100 غم من Sodium Tungstate و25 غم من Sodium Molybdate ($NaMoO_4.2H_2O$) في 700 مل من الماء المقطر في دورق سعة لتر واحد. ثم أضيف 50 مل من Orthophosphoric acid (H_3PO_4) تركيز 85% و100 مل من حامض الهيدروكلوريك المركز بعدها غلي المحلول برفق لمدة 10 ساعات بوجود مكثف عاكس ثم ترك ليبرد في درجة حرارة الغرفة وأضيف له 150 غم كبريتات الليثيوم (Li_2SO_4) مذابة في 50 مل من الماء المقطر ثم أضيف له 4-5 قطرات من البروم السائل. بعد ذلك تم غلي الخليط من دون المكثف العاكس لمدة 15 دقيقة لازالة الفائض من البروم. تم تبريد الخليط وتخفيفه إلى الحجم النهائي (1 لتر) بوساطة الماء المقطر ثم رشح بورق واتمان رقم1 ، لوحظ تحول لون المزيج إلى اللون الأصفر الذهبي، تم تخزين الكاشف في قناني زجاجية معقمة وهذه لها القدرة على البقاء لعدة أشهر. قبل الاستعمال مباشرة خفف هذا المحلول بنسبة (2 : 1) بالماء المعاد تقطيره.

محلول ب: تم اذابة 20 غم من كاربونات الكالسيوم في 100 مل من الماء المقطر المعاد تقطيره. عند الاستعمال يمزج الكاشف (محلول أ + محلول ب) بنسبة 1 : 2.

تحضير المحلول القياسي للكاتيكول Catechol

حضر وفق الطريقة التي ذكرها Mahaderan و Sridhar (12) وذلك باذابة 0.1 غم من المركب القياسي للكاتيكول في 100 مل ماء مقطر ثم أخذت تراكيز تصاعدية من الـStandard Solution (0 ، 2 ، 4 ، 6 ، 8 ، 10) على التوالي وأكمل الحجم إلى 100 مل بالماء المقطر.

تحضير المحلول الضابط Blank

احتوى المحلول الضابط على جميع الكواشف باستثناء المستخلص النباتي الذي استبدل بالماء المقطر واستعمل هذا المحلول لغرض تعيير الجهاز.

تقدير الفينول الكلي

أخذ 1 مل من المستخلصات النباتية المحضرة وفق ما ذكر آنفا لكل مكرر ولكل صنف ووضع في أنبوبة اختبار وأضيف له 3 مل من كاشف فولن ثم مزج المحلول جيدا وسخن في حمام مائي مغلي وتوك لمدة دقيقة واحدة ثم برد تحت الماء الجاري وخفف المحلول إلى 25 مل بالماء المقطر وتم قياس اللون على طول موجي 650 نانوميتر بجهاز المطياف الضوئي.

تقدير البروانثوسياندين Proanthocyanidin

تم تقدير البروانثوسياندين في النماذج وفق الطريقة التي ذكرها Pekic وآخرون (13) باستعمال كاشف الفانلين Vanilline reagent.

تحضير كاشف الفانلين

تم تحضيره كما ورد في Pekic وآخرون (13) باستعمال المحلولين أ وب وكالآتي:

المحلول أ: أذيب 1 غم من الفانلين في 100 مل ميثانول تركيز 50%.

المحلول ب: استخدم 30 مل من حامض الكبريتيك المركز وأكمل الحجم إلى 100 مل بالميثانول تركيز 50% وقبل الاستعمال مباشرة ثم مزج المحلول أ وب بنسبة (1 : 1).

تحضير المحلول القياسي للكاتكين Catechin

حضر كما ذكر في Katalimic (9) باذابة 0.1 غم من الكاتكين في 100 مل ميثانول تركيز 50 : 50 ثم اخذ 10 مل من هذا المحلول واكمل الحجم إلى 100 مل ميثانول تركيز 50% بعدها أخذت تراكيز تصاعدية من الـStandard Solution (0 ، 2 ، 4 ، 6 ، 8 ، 10) وأكمل الحجم إلى 1000 مل ميثانول تركيز 50% لغرض تحضير المنحنى القياسي.

تحضير المحلول الضابط Blank

يحوي المحلول الضابط على جميع الكواشف باستثناء المستخلص النباتي واستبدل بالماء المقطر لغرض تعيير الجهاز.

قياس البروانثوسياندين

اخذ 0.2 مل من المستخلصات النباتية المحضرة سابقا وأضيف له 6 مل من كاشف الفانلين في أنبوبة اختبار مزجت جيدا ثم تركت لمدة 5 دقائق في درجة حرارة الغرفة بعدها قرأت شدة الامتصاص ضد المحلول الضابط Blank على طول موجي 510 نانوميتر بجهاز المطياف الضوئي.

حللت النتائج وفق التصميم التام التعشية (CRD) وقورنت المتوسطات الحسابية حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 0.05.

الوصف الثمري للأصناف قيد الدراسة

التين:

وزيري: ثماره صفراء اللون صغيرة إلى متوسطة الحجم مستديرة الشكل مسحوبة إلى الأعلى، اللب أصفر طعمه حلو ، ينضج المحصول الرئيسي في نهاية حزيران.

كادوتا: ثماره صفراء مخضرة، صغيرة إلى متوسطة الحجم، اللب أصفر، ذات طعم حلو، يصلح للتجفيف والتعليب، تنضج ثمار المحصول الرئيسي في تموز.

أسود ديالى: الثمار سوداء اللون متوسطة الحجم، اللب أصفر،حلوة الطعم ينضج في آب.

الرمان:

جيلاوي: الثمار متوسطة إلى صغيرة الحجم، القشرة رقيقة بيضاء محمرة، الثميرات وردية اللون عصيرية، حلو الطعم، مبكر النضج (بداية آب).

سليمي حامض: الثمار كبيرة الحجم، القشرة سميكة ذات لون أخضر مشرب بالأحمر، الثميرات حمراء عصيرية، الطعم حامض، ينضج في تشرين أول وتشرين ثاني.

رمان شثاثة: الثمار صغيرة الحجم، القشرة سوداء اللون، الثميرات ذات لون أسود محمر، الطعم حامض مائل إلى المرارة، ينضج في ايلول وتشرين أول، يزرع بشكل مفرد، يستخدم في علاج حالات الاسهال وطرد الديدان المعوية (1).

النتائج والمناقشة

توضح النتائج في جدول (1) ان كمية الفينول الكلي قد أختلفت معنوياً باختلاف أصناف التين، حيث تفوق الصنف اسود ديالى باعطائه أعلى تركيز بلغ 13.310 غم/كغم ثمار طازجة يليه وبفرق معنوي الصنفين وزيري وكادوتا 10.588 و9.165 غم/كغم على التوالي. وقد سلكت ثمار التين المجففة سلوكاً مماثلاً لما هو عليه في الثمار الطازجة إذ بلغت كمية الفينول الكلي 26.164، 21.935 و19.038 غم/كغم ثمار مجففة للأصناف اسود ديالى، وزيري وكادوتا على التوالي.

أما بالنسبة للبروانثوسياندين فقد لوحظ تفوق الثمار الطازجة والمجففة للصنف اسود ديالى باعطائها أعلى كمية بلغت 1.575 و2.277 غم/كغم لنوعي الثمار على التوالي يليه الصنف وزيري ثم الصنف كادوتا الذي أظهر أقل كمية للبروانثوسياندين في ثماره الطازجة والمجففة وكانت 1.064 و1.552 غم/كغم على التوالي.

يشير الجدول (2) إلى احتواء قشور الرمان على كمية عالية من الفينول الكلي وانها اختلفت معنوياً بين أصناف الدراسة حيث بلغت 49.384 غم/كغم مع الصنف شثاثة بينما كانت 42.623 غم/كغم مع الصنف سليمي الذي تفوق بدوره على الصنف جيلاوي الذي أعطى اقل كمية للفينول 38.367 غم/كغم. كما أظهرت ثميرات الصنف شثاثة أعلى كمية من الفينول الكلي 11.375 غم/كغم إلاّ انها لم تختلف احصائياً عن الصنف سليمي 10.024 غم/كغم بينما انخفضت معنوياً لتصل إلى 7.453 غم/كغم مع الصنف جيلاوي. كذلك الحال مع البروانثوسياندين الذي ظهر بأعلى كمية له 14.630 و1.573 غم/كغم في قشور وثميرات الصنف شثاثة يليه وبفرق معنوي الصنف سليمي 10.185 و1.298 غم/كغم ثم الصنف جيلاوي 7.111 و0.837 غم/كغم.

ان اختلاف كمية الفينول والبروانثوسياندين بين الأصناف سواء أكان ذلك مع التين أم الرمان ربما يعود إلى اختلاف التراكيب الوراثية للأصناف (7) أو إلى اختلاف اللون (الثمرة، القشرة، الثميرات) حيث وجد ان الأصناف الملونة تحتوي على فينولات أعلى من الأصناف البيضاء أو قليلة التلون وربما يعود ذلك إلى وجود تراكيز عالية من صبغات الأنثوسيانين التي تعد من أكثر المركبات الفلافونويدية المسؤولة عن اللون الأسود، البنفسجي، الأحمر للأزهار والثمار واتفقت النتائج مع Katalinic (9) الذي بين ان أصناف العنب السوداء والحمراء تحوي فينولات أعلى من الأصناف البيضاء ومع Goldberg وآخرون (5) الذي وجد ان تركيز البروانثوسياندين في أصناف العنب البيضاء تمثل 5–10% من تركيزه في الأصناف الملونة.

يمكن الاستنتاج بان ثمار التين غنية بالفينول والبروانثوسياندين وانها كثيرة التأثر بالصنف وان تجفيف الثمار عند درجة (30°م) لم يؤثر سلباً في هذين المركبين بل ازدادت كميتها نتيجة الفقد الرطوبي من الثمار وهذا يتفق مع Larrauri وآخرون (11) الذي بين ان درجة تجفيف الثمار دون 60°م لم يؤثر في كمية الفينولات الكلية للثمار. كذلك الحال مع الرمان الذي أظهر كمية عالية من الفينول الكلي والبروانثوسياندين في قشوره والتي بلغ معدلها 4 و8 أضعاف ما تحتويه الثميرات من المركبين أعلاه على التوالي، ومع ذلك فان نسبتهما في الثميرات تعد عالية فهي مقاربة لما يحتويه التين. وبناءً على ذلك نوصي بالتوسع في زراعة أشجار التين والرمان وزيادة استهلاك ثمارها لاسيما الأصناف ذات المحتوى العالي من الفينولات واستخدام قشور الرمان في مجال تصنيع العقاقير والأدوية وليس الاقتصار على دباغة الجلود ، مع إجراء المزيد من الدراسات لتقدير مركبات فينولية أخرى مثل الكورمارين، الفريوليك أسيد ، Ellagic acid كونها مركبات ذات أثر وقائي وعلاجي للكثير من الأمراض.

جدول 1. تركيز الفينول الكلي والبروانثوسيانيدين في بعض أصناف التين.

الصنف	الفينول الكلي غم/كغم		البروانثوسيانيدين غم/كغم	
	ثمار طازجة	ثمار مجففة	ثمار طازجة	ثمار مجففة
كادوتا	9.165 b	19.038 c	1.064 c	1.552 b
وزيري	10.588 b	21.935 b	1.262 b	1.963 a
اسود ديالى	13.310 a	26.164 a	1.575 a	2.277 a

جدول 2. تركيز الفينول الكلي والبروانثوسيانيدين في بعض أصناف الرمان.

الصنف	الفينول الكلي غم/كغم		البروانثوسيانيدين غم/كغم	
	قشرة الثمرة	اللب (الثميرات)	قشرة الثمرة	اللب (الثميرات)
جيلاوي	38.367 c	7.453 b	7.111 c	0.837 c
سليمي حامض	42.623 b	10.024 a	10.185 b	1.298 b
رمان شتاتة	49.384 a	11.375 a	14.630 a	1.573 a

المعدلات ذات الحروف المتشابهة ضمن العمود الواحد لا تختلف عن بعضها احصائيا حسب اختبار دنكن المتعدد الحدود عند مستوى احتمال 5%.

المصادر

1. الجميلي، علاء عبد الرزاق وجبار عباس الدجيلي. 1989. إنتاج الفاكهة. بيت الحكمة. جامعة بغداد. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. العراق. ص528.
2. Bagchi, D.; M. Bagchi, S. J. Stohs, D. K. Das, S.D. Ray, C. A. Kuszynski, S.S. Joshi and H.G. Pruess. 2000. Free radical and grape seed proanthocyanidin in extract. Importance in human health and disease preventation. Toxicology 148: 187-197.
3. Bourzeix, M.; D. Weyland and N. Heredia. 1986. A study of chatechins and procyanidins of grape clusters, the wine and other by- products of the vine. Bull. O.I.V. 59: 1171-1254.
4. Catterall, F.; J.M. Souquet; V. Cheynier; S. depascual- Teresa; C. Santos-Buelga, M.N. Clifford and C. Loannides. 2000. Differential Modulation of the genotoxicity of food carcinogens by naturally occurring monomeric and diemeric polyphenolics. Enviromental and Molecular Mutagenesis 35: 86-98.
5. Goldberg, D.M.; A. Karumanchiri; G.T. Soleas and E. Tsang. 1999. Concentrations of selected polyphenols in white commercial wines. Am. J. Enol. Vitic. 50 (2): 185-193.
6. Elliot- Middlenton, J.R.; C. Kandaswami and T.C . Theoharides. 2000. The effect of plant flavonoids on mammalian cells: Implication for inflammation, heart disease and cancer. Amer. Soic. For. Pharmacology and Exper. Therapeutics. 25: 673-751.
7. Fuleki, T. and J.M. Ricardo dasilva. 1997. Catechin and procyanidin composition of seeds from grape cultivars grown in Ontario. J. Agric. Food Chem. 45: 1156-1160.
8. Kaplan, M.; H. Tony; R. Aylet; C. raymond; D. Leslie; V. Jacob and A. Michael. 2001. Pomegranate Juice Supplementation to atherosclerotic mice reduces macrophage lipid

of proanthocyanidins from grape seed. Food Chemistry. 61(1/2): 201-206.
14. Preime, H; S. Lofft; J. T. Nyyssonen and H.E. Poulsen. 1997. No effect of supplementation with vitamin E, C or coenzyme Q10 on oxidative DNA damage estimated by 8-oxo-7, 8-dihydro-2-deoxy-guanosine extraction in smokers. Am. J. Clin. Nutr. 65: 503.
15. U.S. Department of Agriculture. 1997. Continuing Surveys of Food Intakes by Individuals (CSFII). The Department USDA, Washington, DC.
16. Vinson, J.A. 1999. The Functional Food Properties of Figs. Amer. Assoc. of Cereal Chemists. Vol. 44: No. 2. 82-86.
17. Vinson, J.A.; Y. Hao and L. Zubik. 1998. Phenol antioxidant quantity and quality in foods: Vegetables. J. Agric. Food Chem.46: 3630.

peroxidation, cellular cholesterol accumulation and development of atherosclerosis. J. of Nutrition; 131: 2082-2089.
9. Katalinic, V. 1999. Grape Catechins-Natural antioxidant. J. Wine Res. 10(1): 15-23.
10. Krieger, M. 1998. The best cholesterols, the worst of cholesterols: a tale of two receptors. Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A. 14: 4077-4080.
11. Larrauri, J.A.; P. Ruperez and F. Sauro- Calixto. 1997. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. J. Agric. Food. Chem. 45: 1390-1393.
12. Mahadevan, A. and R. Sridhar. 1986. Methods in Physiological Plant Pathology. Sivakami publications, Indira nagar India.
13. Pekic, B; V. Kovac; E. Atonso and E. Revilla. 1998. Study of the extraction

5 – مقارنة بعض اصناف التين والرمان في محتوى ثمارهما من الفينولات الكلية والبروانثوسياندين