مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد(13) العدد(1)–(2013)
ISSN-1813-1646

دراسة التأثير المضاد للأكسدة لمستخلص قشور ثمار البرتقال

مازن محمد الزبيدي
قسم علوم الأغذية/كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل
most_maz@yahoo.com

الخلاصة

تم تقييم الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات قشور ثمار البرتقال الحلو(Sweet orange) *Citrus siensis* ومقارنتها مع مضاد الأكسدة ال BHT باستخدام الأختبارات التالية: قوة الاختزال و قصر صبغة بيتا_كاروتين و الفعالية الكابحة لتحلل بيروكسيد الهيدروجين وال.F.TC .تم الحصول على مستخلصات القشور باستخدام مذيبات ذات قطبية مختلفة (الميثانول والأيثانول وخلات الأثايل والكلوروفورم والهكسان)، منح الميثانول(80%) كوسط أستخلاص أعلى كمية ريع من المستخلص الخام وأعلى كمية من المواد الفينولية الكلية للقشور مقارنة بالمذيبات الأخرى، وأمتلك المستخلص الخام الميثانولي للقشور أعلى فعالية مضادة للأكسدة مقارنة بالمستخلصات الخام الأخرى سواء بالأيثانول أو خلات الأثايل أو الكلوروفورم أو الهكسان،وتأثر معنويا ريع الاستخلاص وكمية المواد الفينولية والفعالية المضادة للأكسدة لمستخلص القشور بنوعية وخواص مذيبات الاستخلاص المستخدمة بالدراسة,وكانت الفعالية المضادة للأكسدة للعينات المختبرة كالتالي:BHT > المستخلص بالميثانول > المستخلص بالأيثانول > المستخلص بخلات الأثايل >المستخلص بالكلوروفورم > المستخلص بالهكسان

الكلمات الدالة : أكسدة ، قشور ، برتقال
للمراسلة : مازن محمد علوم الاغذية–كلية الزراعة–جامعة الموصل
الاستلام: 29-1-2012
القبول : 5-8-2012

Study of antioxidant effect of orange fruits peels extracts

Mazin M. Al-Zubaidy.
Food Science Dept.- College of Agric. & Forestry - Mosul University/Iraq
most_maz@yahoo.com

ABSTRACT

The antioxidant activities of sweet orange fruits peels (*Citrus siensis*) extracts were evaluated and compared with Butylated Hydroxy Toluene (BHT) using the following tests: Reducing power, B-Carotene bleaching, Hydrogen peroxide scavenging activity and F.TC. Orange fruits peels were extracted with different polarities solvents (methanol, ethanol , ethyl acetate, chloroform and hexane).The properties of extraction solvents significantly affected extraction yield ,total phenolic compounds and antioxidant activity of peels extract, methanol(80%) as extraction media give highest extracted yield of crude extract from peels, also the methanolic extract showed highest content of total phenolic compounds compared with other extraction solvents used in study. The methanolic crude extract of peels has better antioxidant activity compared with samples treated with extracts by other extraction solvents.The antioxidant activities can be arranged as follow: BHT > Methanolic extract > Ethanolic extract> Ethyl acetate extract > Chloroform extract > Hexane extract.

KeyWords: Antioxidant , orange m fruits

Correspondence: **Mazin M. Al-Zubaidy.**

Department of Food Science-College of Agriculture and Foresty –Mosul University

Received: 29-1-2012
Accepted: 5-8-2012

المقدمة

يؤدي التزنخ التأكسدي(Oxidative rancidity) للزيوت النباتية والأنظمة الغذائية التي تحتويها الى ظهور نكهة الزناخةوالتلون البني غير الأنزيمي وأنخفاض القيمة الغذائية وعدم أمانية المنتوج للأستهلاك البشري (Fenemma،1996وPercival،1998)، تضاف مضادات الأكسدة الصناعية لأعاقة التزنخ التأكسدي إلى الزيوت والمنتوجات التي تحتوي عليها وأهمها Butylated Hydroxy Anisol(BHA)وButylated Hydroxy Toluen(BHT) وTetrabutalyated Hydroxy Quinion(TBHQ) (Shahidi،1997) ، أوضحت الأبحاث مؤخرا أن هناك شكوكا حول وجود مخاطر صحية لأستهلاك مضادات الأكسدة الصناعية وخاصة ال BHAوال BHTوال TBHQ من حيث علاقتها بظهور العديد من الأمراض المرتبطة بأمراض الكبد(تضخم الكبد والتأثير على فعالية أنزيماته) أوكونها مركبات سامة ومسرطنة عند أستهلاكها لفترة طويلة (Siddhuraju و Becker، 2003) ، فلهذا فأن أقوى مضادات الأكسدة الصناعية وهو TBHQ منع استخدامه في التصنيع الغذائي في كل من اليابان وكندا ودول السوق الأوربية المشتركة (Iqbal و Bhanger ،2007)، وبسبب هذه المقاربة المتعلقة بصحة المستهلك فأنة يوجد أتجاه متزايد لاستبدال مضادات الأكسدة الصناعية بمضادات أكسدة مستخلصة من مصادر نباتية سواء من الأعشاب أو الأوراق أو الثمار أو الدرنات أو الجذور او حتى من المخلفات الثانوية لمعامل التصنيع الغذائي والتي لم يثبت أن لها مضار على صحة المتناول(Sun وHo،2005وPeschel و آخرون ،2006).

تعتبر قشور الحمضيات أحد المخلفات الثانوية لمصانع أستخلاص العصير ، حيث تمثل مانسبتة من 10 – 20 % من وزن الثمار (ذنون أغا وداود ،1991)، بينJohn (2004) أن مستخلص قشور البرتقال أحتوى على العديد من المركبات الفينولية منها مركبات الفلافانونات (Flavanones) والفلافونات (Flavones) ومشتقات حامضCinnamic ، ذكر Belitz واخرون (2009) أن كمية المركبات الفينولية في قشور ثمار البرتقال 245.15 غم/ 1كغم (وزن رطب) ، فلذلك يمكن أن تكون قشور الحمضيات مصدرا جيدا وأمينا ورخيصا للمركبات الفينولية والتي بالأستناد إلى تركيبها الكيميائي فأنها تعتبر مضادات أكسدة طبيعية ، ونظرا لندرة الدراسات حول الفعل المضاد للأكسدة لمستخلص قشور ثمار البرتقال الحلو ، فأن الغاية من هذه الدراسة هو الحصول على المستخلص الخام من قشور ثمارها بأستخدام مذيبات مختلفة القطبية والتعرف على محتواها من المواد الفينولية الكلية وتحديد الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الخام والمقارنة مع مضاد أكسدة صناعي(BHT).

المواد وطرائق البحث

تمت الدراسة بأستخدام ثمار البرتقال الحلو(Sweet orange)*Citrus siensis*التي جمعت من الأسواق المحلية لمدينة الموصل بلون وحجم متجانس قدر الأمكان،أذ تم غسلها بالماء البارد وعزلت القشور عن اللب يدويا،قطعت القشور على هيئة شرائح طولية، ثم جففت بمجفف هوائي من نوع مجففات المقصورة(Cabinet dryer) وبدرجة حرارة 40 ^{o}م لحين الجفاف ، تم طحنها بطاحونة منزلية للحصول على مسحوق ناعم الذي عبئ في أكياس بلاستيكية والغلق بأحكام والخزن في–20 ^{o}م في المجمدة لحين الاستخدام. حضر المستخلص الخام لمسحوق قشور ثمار البرتقال بأستخدام مذيبات مختلفة القطبية وهى الميثانول 80%والأيثانول 80% وخلات الأثايل والكلوروفورم والهكسان وحسب الطريقة التي بينها Ozsoy وآخرون (2008) من خلال مزج 8 غم من المسحوق المجفف مع200 مل من المذيب المستخدم ثم الاستخلاص بجهاز سوكسلت لمدة 4ساعات وبدرجة حرارة حسب درجة تبخر المذيب المستخدم ، تم التخلص من مذيب الاستخلاص والتركيز بجهاز المبخر الدوار تحت التفريغ وفي درجة حرارة40 ^{o}م، قدرت كمية المستخلص الخام (ريع الأستخلاص) وزنا كنسبة مئوية،وقدتم تقدير كمية المواد الفينولية الكلية في المستخلص الخام حسب طريقة Singleton وRossi والمحورة من قبلErkan وأخرون(2008) باستخدام كاشفFolin-Ciocalte بأضافة1مل من محلول المستخلص الخام(0.1ملغم /مل)الى 60مل ماء مقطر و5مل من محلول الكاشف والمزج لمدة 8 دقائق ثم أضافة 15 مل من محلول كاربونات الصوديوم(20%)وأكمال الحجم الى 100 مل بالماء المقطروتركة لمدة2 ساعة وقراءة أمتصاص العينة بجهاز المطياف الضوئي وبطول موجي قدره 725نانوميتر،وحضر المنحنى القياسي وبتراكيز مختلفة من حامض الكاليك(0 – 1 ملغم/ مل)، وعبر عن كمية المواد الفينولية الكلية ب (ملغم حامض الكاليك/غم مستخلص خام)،ولدراسة الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الخام لقشورثمارالبرتقال،فقد أجريت عليها الاختبارات التالية:تقدير قوة الاختزال وحسب الطريقة التي ذكرهاSenvirathne وآخرون(2006) وبأستخدام كاشف كلوريد الحديديك بأضافة 2.5 مل من المستخلص الخام (0.2 ملغم / مل)و2.5مل من دارئ الفوسفات (200 ملي مولار) ذو الأس الهيدروجيني6.6 و2.5مل من محلول سيانيد الحديديك(1.5%)وحضن المزيج في حمام مائي في درجة حرارة 50 ^{o}م لمدة 20 دقيقة ثم التبريد وأضافة 2.5 مل من حامض الخليك ثلاثي الكلور (10%) ،أخذ 5مل من المزيج واضيف اليه 5مل من الماء المقطر و1مل من محلول كلوريد الحديديك وقراءة أمتصاص العينة

على طول موجي قدرة700 نانوميتر بجهاز المطياف الضوئي،وكذلك تقدير قابلية المستخلص الخام على كبح قصر صبغة بيتا–كاروتين بنواتج أكسدة حامض اللينوليك حسب طريقة Sunو Ho (2005) بأستخدام مركبBHT كعينة مقارنة أيجابية،بأذابة2ملغم من صبغة بيتا – كاروتين في 10مل كلوروفورم،أخذ 1 مل من المحلول وأضيف اليه 20ملغم حامض اللينوليك و200ملغم من مادةTween-40،بخر الكلوروفورم والمتبقي أضيف الية 50مل ماء مقطر،أخذ 5 مل منه وأضيف اليه 1 مل من المستخلص(0.2ملغم /مل)،وأجريت الخطوات ذاتها على عينة المقارنة BHT ،وقرأ الأمتصاص بطول موجي قدرة 470 نانوميترعند زمن صفروبعد120دقيقة من التحضين في درجة حرارة50^{0}م ،وتم قياس %للفعالية المضادة للأكسدة وبأستخدام المعادلة التالية:

$$\% \text{ للفعالية المضادة للأكسدة} = 1 - \frac{\text{س}_0 - \text{س}_{120}}{\text{ص}_0 - \text{ص}_{120}} \times 100$$

س$_0$ وس$_{120}$ قيمة الأمتصاص للعينة المختبرة في زمن صفروقيمة الأمتصاص للعينة ذاتهابعد120دقيقة

ص$_0$وص$_{120}$ قيمة الأمتصاص لعينة المقارنة في زمن صفروقيمة الأمتصاص لعينة المقارنة بعد120دقيقة

وقدرت قابلية المستخلص الخام على كبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين حسب ماذكرة Ozsoyوآخرون(2008)وذلك بتحضير تراكيزمختلفة من المستخلصات الخام(0 - 1مغ /مل) ، ثم مزج 0.6 مل من محلول بيروكسيد الهيدروجين مع 4مل من التراكيز المحضرة للمستخلصات المدروسة والتحضين في حمام مائي في 25 ^{0}م لمدة10دقائق وقراءة أمتصاص العينة وكذلك للعينة التي أضيف لهاالBHTكعينة مقارنة بجهاز المطياف الضوئي وبطول موجي قدرة320نانوميتروبأستخدام المعادلة التالية:

$$\% \text{ لكبح تحلل بيروكسيد الهدروجين} = 1 - \frac{\text{أمتصاص عينة المستخلص}}{\text{امتصاص عينة المقارنة (BHT)}} \times 100$$

وأستخدم أختبار ثايوسيانينات الحديديك (F.TC.) وحسب الطريقة التي ذكرها Akinpelu وأخرون(2010) وذلك بمزج2.5 مل من مستحلب حامض اللينوليك مع 0.2 مل مستخلص خام (0.02 %)و دارئ الفوسفات ذو الأس الهيدروجيني 7 والتحضين في 37 ^{0}م ،ثم أضافة محلول ثايوسينات الأمونيوم يليه أضافة محلول كلوريد الحديديك وقياس أمتصاص شدة اللون الأحمر للمزيج بطول موجي قدرة 500 نانوميتر بأستخدام جهاز المطياف الضوئي كل24ساعة ولمدة 3أيام،وأستخدم مركب BHTكعينة مقارنة أيجابية والماء كعينة مقارنة سلبية .

أجريت الأختبارات وبثلاث مكررات، حللت النتائج أحصائيا وباستخدام نظام SAS (2002) للتحليل الإحصائي، وأجري أختبار دنكن للمقارنة بين متوسطات قيم الأختبارات المدروسة .

النتائج والمناقشة

تبين النتائج في الجدول (1) قيم النسب المئوية لريع الأستخلاص لقشور ثمار البرتقال بأستخدام المذيبات المختلفة القطبية،حيث أن أعلى نسبة ريع تم الحصول عليها في هذه الدراسة كان عند أستخدام الميثانول كوسط أستخلاص مقارنة بأستخدام المذيبات الأخرى،حيث بلغت % لريع الأستخلاص بالميثانول 22.17 % (وزن جاف) ، بينما بلغت % لريع الأستخلاص بالأيثانول وخلات الأثايل و الكلوروفورم والهكسان 12,95 و 10.08 و7.41 و 4.93 % (وزن جاف) على التوالي ،ويعزى هذا الى تنوع المركبات الموجودة في المستخلص الخام والمختلفة التركيب الكيميائي والقطبية، مما أدى الى تباين ذوبانها في المذيب المستخدم،وأعتماد كمية المستخلص(%للريع)على نوع المذيب،وأن المذيبات الأكثر قطبية تستخلص المركبات الأكثر قطبية(Iqbal و Bhanger 2007و Sultanaوأخرون ،2009)، ، وهذا مايميز المركبات الفينولية التي هي قطبية في طبيعتها لأحتوائها على مجاميع هيدروكسيلية لها القدرة على الأرتباط الهيدروجيني مع المذيبات الأكثر قطبية(DeMan، 1999)،ويمكن ترتيب مذيبات الأستخلاص المستخدمة في الدراسة من حيث أعلاها كفاءة في الأستخلاص كالتالي: ميثانول > أيثانول > خلات الأثايل> الكلوروفورم> الهكسان،أن النتائج المتحصل عليها فيما يتعلق بالنسب المئوية لريع الأستخلاص من قشور ثمار البرتقال قد تتوافق أو تختلف مع ما وجده عدد من الباحثين،حيث ذكر Rehman (2006) أن كمية الريع من قشور ثمار الحمضيات وبأستخدام الميثانول والأيثانول والأسيتون والهكسان وأيثر البتروليوم وثنائي أثايل الأيثر كوسط أستخلاص 19.87و15.11 و 9.12 و7.88 و12.57التوالي، ويعزى هذا التباين في النتائج الى أختلاف طرق الأستخلاص ونوع المذيبات المستخدمة وظروف الأستخلاص من درجة حرارة وفترة زمنية وحجم جزئيأت المادة الخام والعوامل الوراثية للنبات وظروف التربية(Khalil وأخرون،2007).

تبين النتائج في الجدول(1) تأثير نوعية المذيبات المستخدمة في الدراسة على كمية المواد الفينولية الكلية في المستخلص الخام لقشور ثمار البرتقال ،حيث بلغت كميتها بأستخدام الميثانول والأيثانول وخلات الأثايل والكلوروفورم والهكسان 105.47 و 80.81و 71.20 و 48.00 و40.00 ملغم حامض الكاليك /غم مستخلص خام على التوالي، يتضح من هذه النتائج أن كمية المواد

الفينولية الكلية في المستخلص الخام الميثانولي أعلى معنويا(0.05) مقارنة بمحتوى المستخلصات الخام الأخرى ، ويعزى هذا التباين إلى أن المركبات الفينولية تستخلص بكفاءة عالية في المذيبات الأكثر قطبية كماهو الحال مع الميثانول واللذي هو أكثر قطبية من بقية المذيبات المستخدمة في الدراسة(Sultana وأخرون،2009 وSenevirathan وأخرون، 2006) ، هذة النتائج قد تكون مقاربة أومختلفة مع ماوجدة عدد من الباحثين منهمBelitz وأخرون (2009) والذين ذكروا ان محتوى قشور ثمار البرتقال الحلو من المواد الفينولية الكلية 15,.245 غم حامض كاليك/ 1كغم قشور(وزن رطب) ، ويعزى هذا الأختلاف إلى ماذكره Zhang وأخرون (2010)من أن أختلاف طرق الأستخلاص ونوعية المذيبات المستخدمة والعوامل الوراثية للنبات وظروف تربيتة وطرق التعبير عن المحتوى الفينولي كلها عوامل تؤدي إلى تباين النتائج.

2- الفعالية المضادة للأكسدة للمستخلصات الخام لقشورثمار البرتقال.

يبين الجدول (2) قيم قوة الأختزال (معبرا عنها بالأمتصاص على طول موجي 700نانوميتر) للمستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال بالمذيبات المستخدمة في الدراسة وللتراكيز 0.2 و0.4 و0.6 و0.8 و1 ملغم مستخلص خام /مل،لوحظ من النتائج أن قيم الأمتصاص وللتراكيز المختلفة من المستخلص الميثانولي أعلى معنويا(0.05)مقارنة بقيم الأمتصاص للعينات المستخلصة بالمذيبات الأخرى و للتراكيز ذاتها، حيث بلغ متوسط قيمة الأمتصاص للعينات المستخلصة بالميثانول وللتركيز1 ملغم/1مل 1.8، ومتوسطات قيم الأمتصاص وللعينات المستخلصة بالأيثانول وخلات الأثايل والكلوروفورم والهكسان 1.5 و1.3 و 1.1و1.1 على التوالي، ويعزى هذا الى كون المستخلص الميثانولي ذو محتوى أعلى من المواد الفينولية (مما منحة قدرة أكثر على منح ذرات هيدروجين الى الجذور الحرةغير المستقرة لتحويلهاالى مجاميع أكثر ثباتية) التي أدت الى أختزال الحديديك الى حديدوز بمعدل أعلى مقارنة بالعينات المستخلصة بالمذيبات الأخرى المستخدمة في الدراسة(Sultana وأخرون(2009). بينت الدراسة ومن الجدول نفسه أن زيادة التركيز ولكافة المستخلصات بالمذيبات المختلفة أدى إلى زيادة معنوية(0.05)في قيم الأمتصاص (قوة أختزال أعلى)،حيث بلغت قيم الأمتصاص للعينات المستخلصة بالميثانول والأيثانول وخلات الأثايل والكلوروفورم والهكسان وللتركيز 0.2ملغم/1مل7 .0 و0.4 و0.4 و 0.2و 0.2 على التوالي،وللتركيز1ملغم/1مل 1.8 و1.5 و 1.3 و 1.1و 1.1 التوالي، يستنتج من هذه النتائج أن قوة الأختزال للعينات المدروسة تعتمد على تركيز المستخلص، وهذا يعني وجود مركبات ريدكتونية أختزالية بكمية أكبر في حالة أستخدام تراكيز أعلى من المستخلص، وهذا يتفق مع ماذكرة Faujan واخرون(2009) في دراستهم على الفعالية المضادة للأكسدة لمستخلصات بعض النباتات الماليزية من أن زيادة تركيز المستخلص أدى إلى زيادة قيم الأمتصاص وبدورة منح قوة أختزال أعلى(فعالية مضادة للأكسدة أعلى)، وبالمقارنة مع قوة الأختزال لعينة المقارنة الأيجابية BHT،فأنها منحت أعلى قيمة أمتصاص(أعلى قوة أختزال) ولكافة التراكيز المستخدمة مقارنة بقيم الأمتصاص (قوة الأختزال) لمستخلصات قشور ثمار البرتقال بالمذيبات المختلفة والتي يمكن ترتيب قوة الأختزال للمستخلصات الخام المختلفة لقشور ثمار البرتقال كالتالي:الميثانول >الأيثانول>الأسيتون >خلات الأثايل> الكلوروفورم > الهكسان.

تشير النتائج من الجدول(3) قابلية المستخلصات الخام لقشورثمار البرتقال بالمذيبات المستخدمة في الدراسة على كبح قصر صبغة البيتا-كاروتين من قبل نواتج أكسدة حامض اللينوليك، أوضحت النتائج أنخفاض مستمر في النسب المئوية للفعالية المضادة للأكسدة لعينة المقارنة السلبية والعينات المعاملة بالمستخلصات الخام وبتركيز 0.2 ملغم مستخلص خام /1مل خلال فترات التحضين بين صفر- 120دقيقة مع شبة أستقرار في قيم عينات المقارنة الأيجابية (BHT) ،وأن أعلى أنخفاض في النسب المئوية للفعالية المضادة للأكسدة كان لعينات المقارنة السلبية وأقل أنخفاض كان للعينات المضاف لها الBHT، أوضحت النتائج أن العينات المضاف لها المستخلصات الخام للقشور كل على حدة أعطت فعالية مضادة للأكسدة أعلى معنويا(05,0) مقارنة لعينة المقارنة السلبية،مما يستدل أن لعينات المستخلصات الخام للقشور وبالمذيبات المستخدمة القدرة على تثبيط المركبات العضوية الطيارة والهيدروبيروكسيدات ثنائية الدايين المقترنة المتكونة من أكسدة حامض اللينوليك (Tepeوأخرون، 2005)، وان كانت ذات قيم أقل مقارنة للعينات المضاف لها الBHT ، ويعزى هذا الى أن المستخلصات الخام للقشورعبارة عن مزيج من المركبات المختلفة التركيب مما أدى الى تداخلها مع المركبات المضادة للأكسدة مثل المركبات الفينولية وغيرها ومن ثم خفض تأثيرها المضاد للأكسدة مقارنة بالBHT كمركب فينولي نقي مما منحة فعالية أعلى كمضاد للأكسدة (Dimitrios ،2006). لوحظ من النتائج ومن الجدول ذاتة وبمقارنة قيم النسب المئوية للفعالية المضادة للأكسدة للعينات المعاملة بالمستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال وبالمذيبات المستخدمة كل على حدى، أن العينات المعاملة بالمستخلص الميثانولي ذات فعل وقائي ضد نواتج الأكسدة(المؤدية الى قصر صبغة البيتا – كاروتين) أعلى معنويا(0.05) مقارنة بقيم أقل للعينات المعاملة بالمستخلصةالخام بالمذيبات الأخرى، و يتفق هذا مع ماوجد من نتائج هذة الدراسة من كون المستخلص الميثانولي الخام لقشور ثمار البرتقال ذو محتوى من

المركبات الفينولية أعلى معنويا(05,0) مقارنة بالمحتوى الفينولي لبقية المستخلصات المستخدمة في الدراسة، وأيضا مع ماوجدهSultana وأخرون(2009) في دراستهم حول مقارنة الأستخلاص بالميثانول والأيثانول على الفعالية المضادة للأكسدة لبعض النباتات الطبية.

يبين الجدول(4) قابلية المستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال بأستخدام المذيبات المستخدمة في الدراسة على كبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين الى جذور الهيدروكسيل السامة والأوكسجين الأحادي ، أوضحت النتائج أن كافة عينات المستخلصات الخام لقشور ثمار االبرتقال سواء بالميثانول أو الأيثانول أو خلات الأثايل أو الكلوروفورم أو الهكسان وبالتراكيز المستخدمة لها القدرة على كبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين ،وأن المستخلص الميثانولي له فعالية على كبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين أعلى معنويا(0.05) مقارنة بالنسب المئوية لكبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين للعينات المعاملة بالمستخلصات الخام بالمذيبات الأخرى بسبب أحتواء المستخلص الميثانولي على مواد فينولية أكثر مقارنة بالمستخلصات الأخرى ذات المحتوى الأقل من هذة المركبات (لاحظ جدول 1) ولكافة التراكيز المستخدمة ، تشير النتائج من الجدول نفسة أن زيادة تركيز المستخلصات المختلفة والمضافة الى العينات المختبرة أدى الى زيادة النسب المئوية لكبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين ، مما يعني أن التركيز الأعلى من المستخلصات الخام ذو محتوى أعلى من المواد المضادة للأكسدة مما منح التراكيز الأعلى من المستخلصات الخام المختلفة فعالية أعلى لكبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين الى أوكسجين فعال وجذر الهيدروكسيل والتي هي عبارة عن عوامل مؤكسدة قوية (Senvirathin وأخرون ،2006). أوضحت النتائج ومن الجدول نفسة أن عينة المعاملة الأيجابية(BHT)منحت قابلية كبح أعلى لتحلل بيروكسيد الهيدروجين مقارنة بنسب الكبح لتحلل بيروكسيد الهيدروجين ولكافة العينات المعاملة بالمستخلصات الخام بالمذيبات المستخدمة بالدراسة ،ويعزى هذا الى أن المستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال عبارة عن مزيج من المركبات سواء فينولية أو غير فينولية والتي أدى وجودها الى التداخل في الفعل ا لمضاد للأكسدة للمركبات الفينولية مقارنة بال(BHT)كمركب فينولي نقي واللذي أستخدم في الأختبار كعينة مقارنة أيجابية.

يلاحظ من الجدول (5) قابلية مستخلصات قشور ثمار البرتقال وبالمذيبات المستخدمة بالدراسة على كبح أكسدة حامض اللينوليك وخفض كمية البيروكسيدات خلا ل المرحلة الأولى من اكسدة الليبيدات بوجود ثايوسيانات الحديديك(F.TC) من بقياس أمتصاص لون العينة المعاملة بالمستخلص وبطول موجي 500نانوميتر،بينت النتائج أن عينات المقارنة السلبية منحت قيم أمتصاص أعلى معنويا(0.05)مقارنة بقيم امتصاص العينات المعاملة بالمستخلصات الخام المختلفة للقشور والمضافة بتركيز0.2 ملغم مستخلص خام /1مل ، يستدل من هذة النتائج على أن لهذة المستخلصات بالمذيبات المختلفة القدرة على أعاقة الأكسدة وخفض كمية البيروكسيدات خلال فترتي التحفيز والتكاثر ،أوضحت النتائج من الجدول ذاتة أن المستخلص الخام الميثانولي منح قيم أمتصاص أقل معنويا (0.05) مقارنة بقيم الأمتصاص لبقية العينات المعاملة بالمستخلصات الأخرى بسبب أحتواء المستخلص الميثانولي على مركبات فينولية أكثرمما منحة القدرة على أعاقة تفاعل السلسلة والمؤدي الى تكاثر الجذور الحرة مقارنة ببقية المستخلصات بالمذيبات المستخدمة بالدراسة ، تبين النتائج ومن الجدول ذاتة أن العينات المعاملة بالBHT منحت قيم أمتصاص أقل معنويا(0.05)مقارنة بقيم الأمتصاص لعينات المستخلصات بالمذيبات المستخدمة ولكافة التراكيز،ويعزى هذا الى ماذكر سابقا من كون المستخلصات عبارة عن مزيج خام من المركبات سواء أن كانت مضادة أو غير مضادة للأكسدة،وهذة النتائج تتفق بشكل عام مع ماوجدة كل من Peschalوأخرون (2006) في دراستهم على الفعالية المضادة للأكسدة لبعض المخلفات الثانوية لمصانع الأغذية.

نستنتج من هذة الدراسة أن المستخلص الخام لقشور ثمار البرتقال المجففة وبالمذيبات المستخدمة ذات فعالية مضادة للأكسدة،وأن المستخلص الميثانولي منح أعلى فعالية مضادة للأكسدة،وأنة يمكن أعتبار مستخلص قشور ثمار البرتقال مصدرا لمضادات الأكسدة الطبيعية والذي يمكن أستخدامة كبديل لمضادات الأكسدة الصناعية في التصنيع الغذائي.

جدول(1):ريع الأستخلاص(غم مستخلص/100غم وزن جاف) والمحتوى الفينولي الكلي (ملغم حامض الكاليك/غم مستخلص) لقشور ثمار البرتقال الحلو.

نوع المذيب	الصفة	
	ريع الأستخلاص	المحتوى الفينولي الكلي
ميثانول(80%)	a 22.17	a 105.47
أيثانول(80%)	b 12.95	b 80.81
خلات الأثايل	c 10.08	c 71.20
الكلوروفورم	d 7.41	d 48.00
الهكسان	e 4.93	e 40.00

الأحرف المتشابه عموديا ضمن الأعمدة لاتختلف معنويا عند مستوى(0.05)

جدول (2) :قوة الأختزال (أمتصاص 700 نانوميتر) للمستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال الحلو .

التركيز	نوع المذيب					
(ملغم/غم)	ميثانول(80%)	ايثانول(80%)	خلات الأثايل	الكلوروفورم	الهكسان	BHT
0.2	f 0.7	g 0.4	g 0.4	g 0.2	g 0.2	c 3.1
0.4	f 0.8	g 0.4	g 0.4	g 0.4	g 0.2	b 3.5
0.6	e 1.4	ef 0.9	fg 0.5	fg 0.5	f 0.6	a 3.9
0.8	e 1.4	e 1.0	ef 0.9	e 1.0	ef 0.9	a 3.9
1.0	d 1.8	de 1.5	e 1.3	e 1.1	e 1.1	a 3.8

الأحرف المتشابه عموديا وأفقيا ضمن الأعمدة لاتختلف معنويا عند مستوى(0.05)

جدول(3):النسبة المئوية لكبح قصر صبغة بيتا– كاروتين للمستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال الحلو

فترة التحضين (دقيقة)	نوع المعاملة						
	بدون معامله	BHT	الميثانول (80%)	الأيثانول (80%)	خلات الأثايل	الكلوروفورم	الهكسان
0	a 98	a 98	a 98	a 98	a 98	a 98	a 98
15	f 62	a 98	c 82	d 75	e 71	e 69	ef 66
30	h 51	a 98	d 75	e 68	f 63	fg 60	i 59
45	i 42	a 96	e 70	f 63	g 57	g 55	h 51
60	l 31	a 96	f 64	g 58	g 54	h 48	hi 45
75	n 22	a 96	fg 60	gh 53	h 47	i 44	ik 40
90	o 17	ab 93	g 57	h 50	i 44	ik 40	k 36
105	p 10	b 91	g 56	h 47	i 41	k 37	kl 33
120	p 8	b 90	h 52	i 43	k 37	l 32	m 29

الأحرف المتشابه عموديا وافقيا ضمن الأعمدة لاتختلف معنويا عند مستوى(0.05).

جدول(4) :النسبة المئوية لكبح تحلل بيروكسيد الهيدروجين للمستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال الحلو.

التركيز (ملغم/مل)	نوع المعاملة						
	BHT	الميثانول (80%)	الأيثانول (80%)	خلات الأثايل	الكلوروفورم	الهكسان
0.2	a 94	l 19	m 14	n 10	o 5	p 2
0.4	a 94	g 51	h 43	i 39	kl 24	m 15
0.6	a 94	d 66	f 56	g 49	ij 37	ki 24
0.8	a 95	b 79	cd 68	e 64	47 g	k 33
1.0	a 95	b 83	c 70	d 63	g 52	ij 37

الأحرف المتشابة عموديا وافقيا ضمن الأعمدة لاتختلف معنويا عند مستوى(0.05).

جدول(5): فعالية كبح أكسدة حامض اللينوليك(أمتصاص500 نانوميتر) للمستخلصات الخام لقشور ثمار البرتقال الحلو (2 .0 ملغم/مل) بأختبار.F.TC .

فترة التحضين (ساعة)	نوع المعاملة						
	بدون معاملة	BHT	الميثانول (80%)	الأيثانول (80%)	خلات الأثايل	الكلوروفورم	الهكسان
24	c 0.55	k 0.07	j 0.15	j 0.14	i 0.20	g 0.28	g 0.29
48	b 0.61	k 0.08	j 0.15	j 0.15	gh 0.25	f 0.35	e 0.38
72	a 0.70	k 0.08	ij 0.17	i 0.20	fg 0.31	e 0.40	d 0.46

الأحرف المتشابة عموديا وافقياضمن الأعمدة لاتختلف معنويا عند مستوى(0.05).

المصادر

ذنون اغا، جواد و داوود عبدالله (1991).انتاج الفاكهة المستديمة الخضرة. الجزء الثاني دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل.

Akinplue, D; Aiyegoro, O. and Oko, J. (2010). The in vitro antioxidant property of methanolic extract of *Afzelia africana* (smith). *J. of Medicinal plants Research.* 4(19):2021-2027.

Anonymous (2002).Statistical Analysis System User's guide. Version 15, Statistical Analysis System Institute, Cary Inc., North Carolina , U.S.A.

Belitz, H; Grosch,W. and Schieberle, P.(2009).Food Chemistry . 4ed ,Springer Pub.

DeMan, J.(1999). Principles of Food Chemistry. 3ed. The AVI Pub. NY., U.S.A.

Dimitrios , B.(2006).Sources of natural phenolic antioxidant . Trends in Food Science and Technology.17 :505 – 512.

Erkan, N; Ayranci, G. and Ayranci, E. (2008). Antioxidant activities of rosemary extract , black seed essential oil, carnosic acid, rosmarinic acid and sesamol. *Food Chemistry*. 110:76-82.

Faujan, H; Noriham , A; Norrakiah, A. and Babji,A.(2009). Antioxidant activity of plants methanolic extracts containing phenolic compounds. *African J. of Biotechnology*. 8(3):484-489.

Fenemma,O. (1996). Food Chemistry. 2ed. Marcel Dekker INC,NY.U.S.A.

antioxidants during accelerated storage. *Food Chemistry*. 118:656-662.

Iqbal, S. and Bhanger, M. (2007).Stabilization of sunflower oil by garlic extract during accelerated storage. *Food Chemistrty*.100:246-254.

John, M.(2004). Fractionation of orange peel phenols in ultras filtered molasses mass balance studies of their antioxidant levels. J. of Agriculture and Food Chemistry. 52: 7586 – 7592.

Khalil, m; Moustafa, A .and Naguib, N.(2007). Growth, phenolic compounds and antioxidant activity of some medicinal plants grown under organic farming condition. World J. of Agriculture Sciences.3 (4); 451-457.

Ozsoy, N; Can, A; Yanardagand, M. and Akev, N. (2008). Antioxidant activity of Smilax leaf extracts. *Food chemistry*. 110:571-583.

Percival ,M. (1998). Antioxidants. Clinical Nutrition Insights.31(1); 1-3.

Peschel, W; Sanches , F; Diekmann, W. and Codina, C. (2006).An industrial approach in the search of natural antioxidants from vegetable and fruit wastes. *Chemistry Food*.97:137-150.

Rehman ,Z.(2006). Citrus peel extracts – A natural source of antioxidant .Food Chemistry .99:450 -454.

Senevirathne, M; Kim, S . and Jean, Y. (2006). Antioxidant potential of *Ecklonia cava* on reactive oxygen species scavenging ,metal chelating ,reducing power and lipid peroxidation inhibition. *Food Sci. Tech.Int.*12(1):27-38.

Shahidi , F, (1997). Natural antioxidants, chemistry, health effects and applications. :1 -10.AOCS Press .

Siddhuraju , P. and Becker, K. (2003). Antioxidant properties of various extracts of total phenolic constituents from three different agro climatic origins of drunmstick tree leaves .J . Agriculture Food Chemistry .51 :7788 – 7791 .

Sultana, B; Anwar, F. and Ashraf, M. (2009).Effect of extraction solvent/technique on the antioxidant activity of selected medicinal plant extracts. *Molecules* .14:2167-2180.

Sun, T. and Ho, C. (2005).Antioxidant activities of Buckwheat extracts .*Food Chemistry*.90:743-749.

Tepe , B ; Sokmen ,M. and Akpulat ,S. (2005). In vitro antioxidant of the methanol extracts of four *Helichrysum* species from Turkey. *Food Chemistry* . 90: 685 - 689 .

Zhang, Y; Yang, L; Zu, U. and Liu, F. (2010). Oxidative stability of sunflower oil by carnosic acid compared with synthetic