ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/316546985

محتوي الفينولات الكلي ونشاط مركبات مضادات الأكسدة المستخلصة من قشور الرمان

Article · January 2014

CITATIONS
0

READS
3,237

2 authors:

Mohammed Alsebaeai
Ibb University
19 PUBLICATIONS **13** CITATIONS
SEE PROFILE

Mohammed Alfawaz
King Saud University
10 PUBLICATIONS **188** CITATIONS
SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Production of α-L-Rhamnosidase from Aspergillus flavus: Optimization of Submerged Culture Conditions by Taguchi DOE Methodology View project

research View project

All content following this page was uploaded by Mohammed Alsebaeai on 28 April 2017.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

محتوي الفينولات الكلي ونشاط مركبات مضادات الأكسدة المستخلصة من قشور الرمان

محمد احمد قاسم السباعي[١] ومحمد بن عبد الله الفواز[٢]

[١]قسم علوم وتكنولوجيا الاغذية، كلية الزراعة والطب البيطري، جامعة إب، إب، ص. ب. ٧٠٢٧٠

[٢]قسم علوم الأغذية والتغذية، كلية علوم الأغذية والزراعة، جامعة الملك سعود، الرياض، ص. ب. ٢٤٦٠

بريد اليكتروني: malfawaz@ksu.edu.sa

الملخص: هدف البحث إلى تقدير كمية وثباتية ونشاط مركبات مضادات الأكسدة المستخلصة من قشور الرمان الطائفي (السعودي واليمني)، وتم التحقق من ذلك عن طريق دراسة تأثير تدرج القطبية للمذيبات على كمية الفينولات ونشاط مضادات الأكسدة. استخدمت مذيبات (ميثانول، إيثانول، أسيتون، ماء، إيثايل أسيتات، أسيتون 50%، إيثانول50%، ميثانول 50%) في عملية الاستخلاص، واختبرت الثباتية الحرارية لمستخلصات قشور الرمان الطائفي باستخدام فرن حراري على درجة حرارة (185م^{o}) وتم قياس مقدرة المستخلصات على حماية زيت فول الصويا عن طريق إجراء اختبار فرن شال وأجراء اختبار حمض الثايوباربيوترك.

أظهرت النتائج أن أعلى كمية فينولات ونشاط مضاد للأكسدة وجدت عند استخدام مذيب الأسيتون مقارنة مع بقية المذيبات، وكانت كمية الفينولات مرتفعة في مستخلصات قشور الرمان السعودي عنه في مستخلص قشور الرمان اليمني، عند مستوى معنوية $p\leq0.05$. كما وضحت النتائج أن مستخلصات قشور الرمان السعودي أبدت ثباتية أفضل من مستخلصات قشور الرمان اليمني ضد الحرارة، ووجد أن مستخلصات قشور الرمان المستخلصة بمذيب الأسيتون (سعودي – يمني) بالتراكيز (400-800-1000 ملجم/ كجم) أبدت حماية أفضل لزيت فول الصويا مقارنة مع مضاد الأكسدة الصناعي Butylated Hydroxytoluene (BHT).

المقدمة

تنتج الزيوت والدهون البيروكسيدية من تفاعل الأحماض الدهنية غير المشبعة مع جزيئات الأكسجين، والتي ينتج عنها أنوع من المشاكل في صناعة الزيوت والدهون؛ اذ لا تسبب الأكسدة تدهور جودة الزيوت والدهون بل تسبب ايضاً تلفاً كيميائي ينتج جذور حرة، تؤدي إلى تزنخ الزيوت والدهون (Sikwese and Duodu, 2007).

تلعب مضادات الأكسدة دوراً في حماية الزيوت والدهون من الأكسدة عن طريق التفاعل مع الجذور الحرة، أو الأكسجين الموجود في الغذاء، أو تعمل كمواد خالبة للمعادن (Kim, 2005). يعتمد نشاط مضادات الأكسدة على بنية الجزيء وتعدد مجاميع الهيدروكسيل وموقعها على الجزئ (Shahidi, 1997)، وتستخدم مضادات الأكسدة الاصطناعية مثل Butylated Hydroxytoluene (BHT), Butylated Hydroxyanisole (BHA), Tert-Butyl Hydroquinone (TBHQ), Propyl Gallate (PG)، في حماية الزيوت والدهون ضد الأكسدة، إلا أنه لا ينصح باستخدامها نظراً لما يدور حولها من شكوك كمواد مسرطنة (Siddhuraju, 2007; Sultana *et al.*, 2007). لذا يفضل استخدم مضادات أكسدة طبيعية من مصادر نباتية كالخضروات، الفواكه، التوابل والأعشاب (Iqbal *et al.*, 2008).

ينتمي الرمان *(Punica granatum L)* إلى العائلة الرمانية (Punicaceae). وتعد إيران الموطن الأصلي لزراعته (باشة، 1998م). تتميز شجرة الرمان بأنها تتكيف بصورة طبيعية في المناطق ذات الصيف الحار وشتاء بارد، مثل مناطق البحر الأبيض المتوسط، كما تنتشر زراعتها في الهند والصين واليابان والولايات المتحدة الأمريكية (Stover and Mercure, 2007). ويعود ذلك إلى تأقلمها مع الظروف البيئية والمناخية (Anonymus, 2000).

يعد الرمان الطائفي (Tafi) أهم الأنواع المنتشرة في المملكة العربية السعودية، ويوجد في منطقة الطائف والباحة وعسير(باشة، 1998م)، وفي اليمن يزرع هذا الصنف بالإضافة إلى أصناف اخرى مثل العرقبي (Orkobi)، البلدي (Balady)، المليسي (Mallies)، بحصم (Bohssom)، وتنتشر زراعة هذه الأصناف في كل من صعدة ورداع والحدأ وعمران (الشاوش وآخرون، 2007).

يهدف البحث إلى دراسة كمية ونشاط وثباتية مركبات مضادات الأكسدة المستخلصة من قشور الرمان الطائفي المزروع في المملكة العربية السعودية والجمهورية اليمنية، وذلك عن طريق دراسة تأثير تدرج القطبية لمذيبات الاستخلاص على كمية الفينولات ونشاط مضادات الأكسدة لتحديد المذيب المناسب، وتم دراسة الثباتية الحرارية لمركبات مضادات الأكسدة، وكذلك دراسة تأثير مركبات مضادات الأكسدة على ثباتية الزيوت الغذائية.

المواد وطرق العمل

أولا: المواد

تم الحصول علي عينات الرمان الطائفي من مدينة الطائف بالمملكة العربية السعودية ومحافظة صعدة في الجمهورية اليمنية لموسم (2011م)، بينما تم شراء المواد الكيميائية ((2,2 diphenyl-1-picryl hydrazyl) – ثلاثي كلورو حمض الخليك – حامض الجاليك) من شركة سجما (Sigma Chemical Compostion St.Louis,Mo.U.S.A والكيمياويات (ميثانول، إيثانول، أسيتون، إيثايل أسيتات، حامض الثايوباربيوترك، هكسان، كربونات صوديوم، (Folin-Ciocalteu) من مستودعات جامعة الملك سعود، بينما تم شراء بذور فول الصويا من أسواق مدينة الرياض.

ثانيا: طرق العمل

جمعت ثمار الرمان من مزارع محافظة الطائف من المملكة العربية السعودية، ومزارع محافظة صعدة من الجمهورية اليمنية، حيث نقلت العينات في ظروف الجو العادي إلى معامل قسم علوم الأغذية والتغذية بكلية علوم الأغذية والزارعة، بعد ذلك غسلت وقطعت وفصلت الحبات عن القشور الخارجية، ثم قطعت القشور إلى قطع صغيره، وجففت العينات باستخدام جهاز (Freeze-drying) نوع (virtis freezemobile 12sl) وطحنت ثم حفظت في عبوات بلاستيكية على درجة حرارة (– 10 م^0).

استخلصت مركبات مضادات الاكسدة بالمذيبات (ميثانول، إيثانول، أسيتون، ماء، إيثايل أسيتات، أسيتون 50%، إيثانول 50%، ميثانول 50%) حسب طريقة (Wang *et al*,. 2011). قدرت الفينولات الكلية في مستخلصات قشور الرمان باستخدام طريقة Folin-Ciocalteu method (FC) الموصوفة من قبل (Li *et al.*, 2006)، بينما تم تقدير نشاط مضادات الأكسدة في المستخلصات

باستخدام طريقة (DPPH method) الموصوفة من قبل (Qu *et al.*, 2010). وقدرت الثباتية الحرارية للمستخلصات حسب (Iqbal *et al.*, 2008)، حيث سحبت العينات بعد كلا من (0-10-20-30-40-50-60 دقيقة، وقدرت كمية الفينولات حسب Li *et al.*, (2006)، ونشاط مضادات الأكسدة حسب (Qu *et al.*, 2010). تم استخلاص زيت فول الصويا من بذور فول الصويا بعد طحنها بواسطة جهاز الاستخلاص سوكسلت (Soxhlet) حسب طريقة (AOAC, 1995) طريقة رقم (695.15).

أضيفت مستخلصات قشور الرمان الطائفي إلى زيت فول الصويا بأربعة تراكيز (200, 400, 800, 1000 ملجم/ كجم من زيت فول الصويا)، وتم إضافة مضاد الأكسدة الاصطناعي (BHT) بتركيز (200 ملجم/كجم)، ووضعت في فرن حراري على درجة حرارة (60 م^0)، وقيست كمية المالونالدهايد عن طريق اجراء اختبار حمض الثايوباربيوتريك (Thiobarbituric acid) بعد كل (0, 2, 4, 8, 10,12 يوم) حسب طريقة (Luotola and Luotola, 1985).

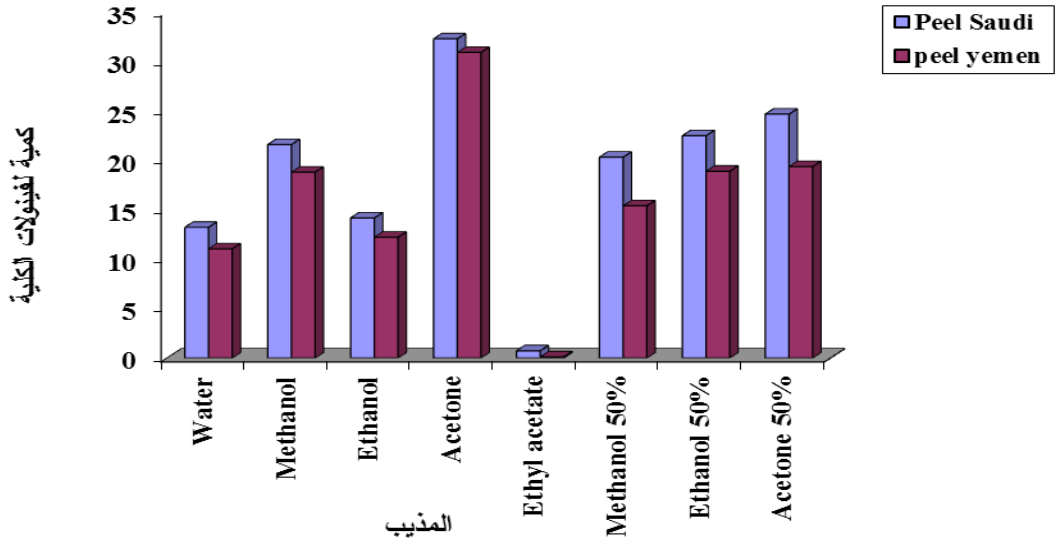
التحليل الإحصائي

حللت البيانات من الاختبارات المختلفة (كمية الفينولات ونشاط مضادات الأكسدة ورقم حمض الثايوباربيوترك) بطريقة تحليل الاختلاف الإحصائي Analysis Of Variance (ANOVA) باستخدام برنامج التحليل الإحصائي الساس (SAS, 2006)، واستخدام اختبار دنكن Duncan's Test، لمعرفة الفروق المعنوية بين المتوسطات.

النتائج والمناقشات

تقدير الفينولات الكلية

يوضح الشكل (1) تأثير تدرج القطبية لمذيبات الاستخلاص على كمية الفينولات في قشور الرمان الطائفي، حيث وجد أن أعلى كمية فينولات كلية وجدت عند استخدام مذيب الأسيتون في الاستخلاص، حيث بلغت (32.27±0.92 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) و(30.90±0.87 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف)، في مستخلصات قشور الرمان الطائفي (سعودي ويمني) على التوالي.



الشكل (1): تأثير تدرج القطبية للمذيبات على كمية الفينولات الكلية (جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) في قشور ثمار الرمان الطائفي.

وجدت أقل كمية فينولات كلية عند استخدام مذيب الإيثايل أسيتات، حيث بلغت (0.14±0.73 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) و(0.08±0.12 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف)، في مستخلصات قشور الرمان الطائفي (سعودي ويمني) على التوالي.

لوحظ وجود فروق معنوية بين كمية الفينولات الكلية المستخلصة بمذيب الأسيتون مع كمية الفينولات الكلية المستخلصة بالمذيبات الأخرى في كل المصدرين (سعودي ويمني) الشكل (١). ووجد كذلك فروق معنوية بين جميع العينات السعودي واليمني لجميع المذيبات ما عدا مذيب الأسيتون.

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما وجد (Yasoubi *et al.*, 2007)، أثناء العمل على استخلاص مركبات مضادات الأكسدة من قشور الرمان الإيراني، حيث استخدمت طريقتين مختلفتين للاستخلاص (مذيبات والأشعة فوق صوتية) وخمسة مذيبات (أسيتون، ميثانول، إيثانول، ماء، إيثايل أسيتات)، أتضح أن كمية الفينولات الكلية عند الاستخلاص بالأسيتون بالطريقة التقليدية مقدرة كحمض

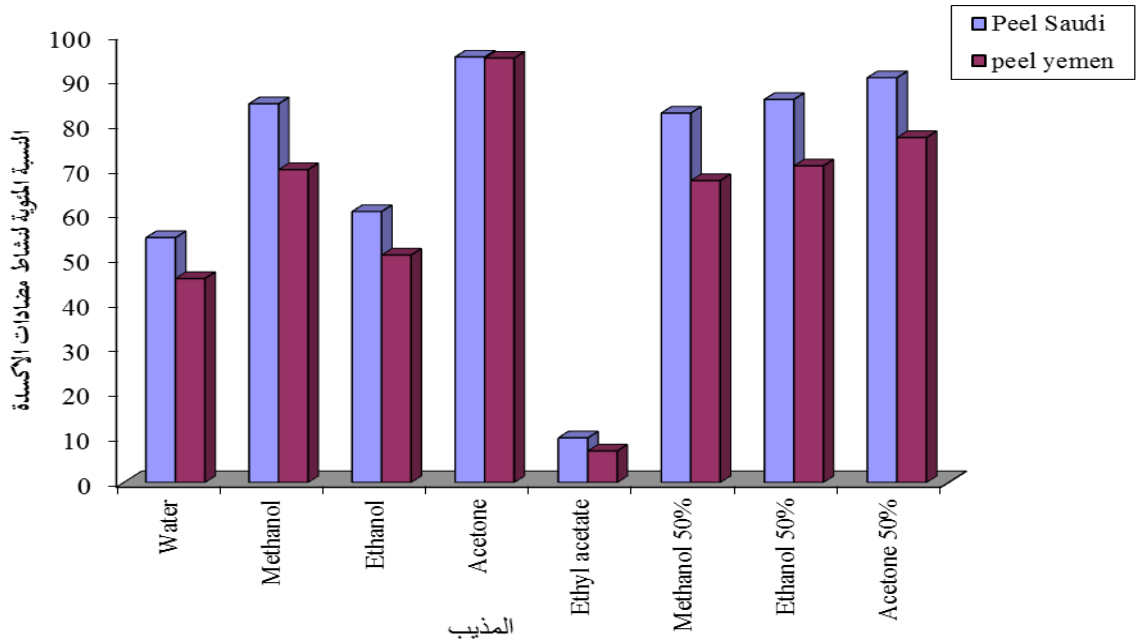
التانيك بلغت (35%)، وفي مستخلصات الميثانول كانت (31%)، وفي مستخلصات الإيثانول كانت (23%)، وفي مستخلصات الماء كانت (12%)، وفي مستخلصات الإيثايل أسيتات كانت (0.2%). كما اتفقت نتائج هذه الدراسة من حيث المذيبات المستخدمة للاستخلاص مع ما ذكر (Negi *et al.*, 2003)، حيث وجدوا أن النسبة المئوية للفينولات المستخلصة في قشور الرمان أن مذيب الأسيتون كانت (52%)، وفي مستخلصات الميثانول كانت (46.2%)، وفي مستخلصات إلايثايل أسيتات كانت (16.5%)، وفي مستخلصات الماء كانت (4.8%).

تقدير نشاط مضادات الأكسدة

يوضح الشكل (2) تأثير تدرج القطبية لمذيبات الاستخلاص على نشاط مضادات الأكسدة في قشور الرمان الصنف الطائفي (سعودي- يمني)، حيث تبين إن أعلى تثبيط لمركب (DPPH) كانت عند استخدام الاستخلاص بمذيب الأسيتون ، حيث بلغت في مستخلصات قشور الرمان الطائفي السعودي (95.02±0.21%) و(94.78±0.57%) في مستخلصات قشور الرمان الطائفي اليمني، ووجد أقل نشاط عند استخدام مذيب الإيثايل أسيتات، حيث بلغت (9.96±0.37%) و(7.05±0.37%)، في مستخلصات قشور الرمان (السعودي واليمني) على التوالي.

لوحظ وجود فروق معنوية (شكل ٢) بين نشاط مضادات الأكسدة لمستخلصات مذيب الأسيتون مقارنة مع بقية مستخلصات المذيبات في كل المصدرين (سعودي ويمني)، وكذلك وجد فروق معنوية بين قيم نشاط مضادات الأكسدة لمستخلصات جميع العينات السعودي واليمني لجميع مستخلصات المذيبات ما عدا عند استخدام مذيب الإيثايل أسيتات.

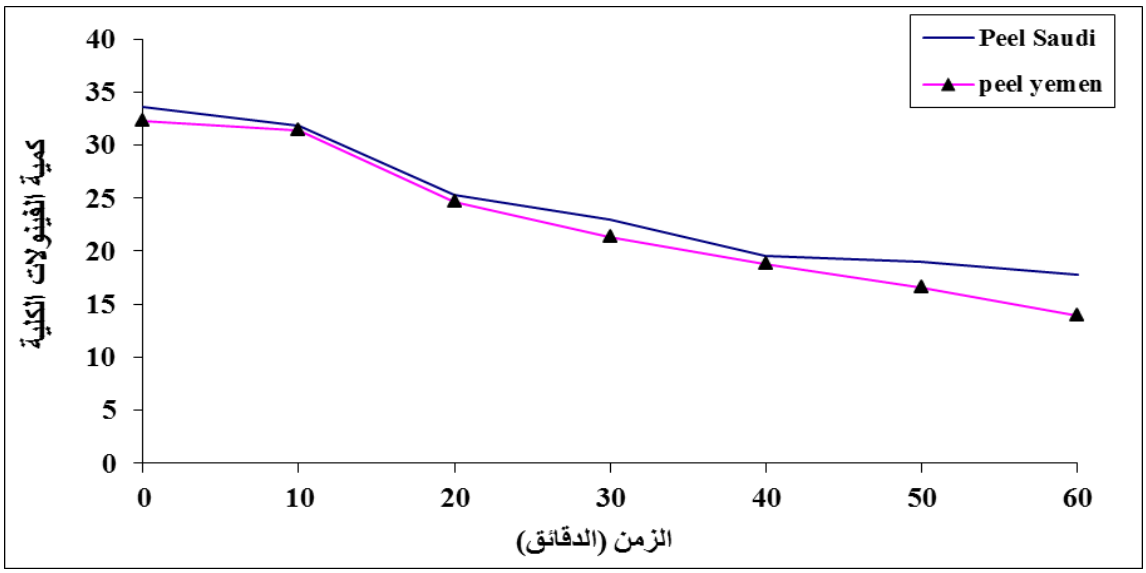
تؤيد نتائج هذه الدراسة ما ذكر (Negi *et al.*, 2003)، حيث وجد ارتفاع نشاط مضادات الأكسدة في مستخلصات مذيب الأسيتون، فكان نشاط مضادات الأكسدة مقدرة كحمض الأسكوربيك بتركيز 50 ميكروجرام/ مل (1392 ميكرومول حمض الاسكوربيك/ جم)، ويلي ذلك نشاط مضادات الأكسدة في مذيب إيثايل أسيتات حيث كان (1331 ميكرومول حمض الاسكوربيك/ جم)، وفي مستخلص الميثانول كان (1298 ميكرومول حمض الاسكوربيك/ جم من المستخلص)، وفي مستخلص الماء كان (663 ميكرومول حمض الاسكوربيك/ جم).



الشكل (2): تأثير تدرج قطبية المذيبات على النسبة المئوية لنشاط مضادات الأكسدة (تثبيط مركب DPPH) في قشور ثمار الرمان الطائفي.

الثبات الحراري لمستخلصات قشور الرمان

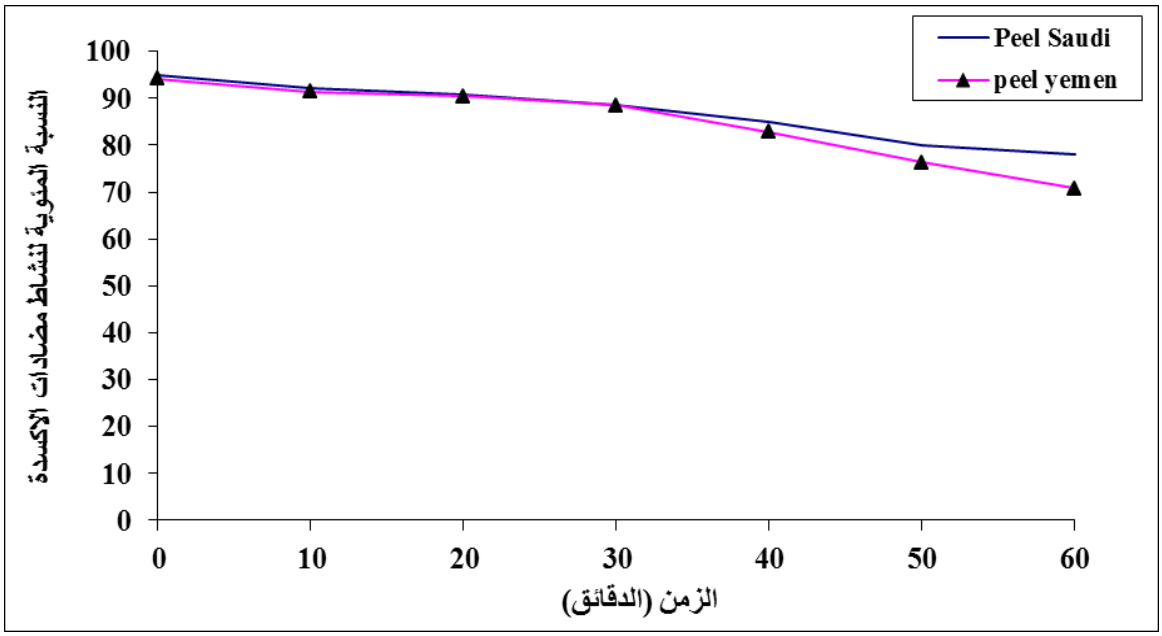
يوضح الشكل (3) انخفاض كمية الفينولات الكلية في مستخلصات قشور الرمان السعودي المستخلصة بمذيب الأسيتون من (33.54±0.72 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) إلى (31.84±0.78 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) بعد العشر الدقائق الأولى وبنسبة انخفاض (5.07%)، وبعد 60 دقيقة وصلت إلى (17.75 ±0.57 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) وبنسبة انخفاض (47.72%). بينما في مستخلصات قشور الرمان اليمني وجد أن كمية الفينولات الكلية انخفضت من (32.32±0.78 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) إلى (31.42±0.83 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) بعد العشر الدقائق الأولى وبنسبة انخفاض (2.78%)، وبلغ الانخفاض بعد 60 دقيقة (13.92±0.14 جم جاليك/ 100 جم مستخلص مجفف) وبنسبة انخفاض (56.93%).



الشكل (3): تأثير الثبات الحراري عند 185م^{o} لمضادات الأكسدة المستخلصة من قشور الرمان الطائفي بواسطة مذيب الأسيتون على كمية الفينولات (جم/ 100 جم مستخلص مجفف)

تبين عدم وجود فروق معنوية للمعاملات الحرارية بين (40-50 دقيقة) وكذلك بين (50-60 دقيقة) في مستخلصات قشور الرمان السعودي. ولوحظ كذلك عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الحرارية (0- 10 دقيقة) في مستخلصات قشور الرمان اليمني. كذلك عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الحرارية عند (40- 50- 60 دقيقة) بالنسبة للرمان الطائفي اليمني مع السعودي.

يتأثر نشاط مضادات الأكسدة بكمية الفينولات، كلما زادت كمية الفينولات زاد نشاط مضاد الأكسدة (القليوبي وآخرون، 2005). يبين الشكل (4) النسبة المئوية لتثبيط مركب (DPPH) في مستخلصات قشور الرمان السعودي المستخلصة بمذيب الأسيتون من (95.02±0.21%) بعد العشر الدقائق الأولى لتصل إلى (92.02±0.51%) وبنسبة انخفاض (3.15%)، وبعد 60 دقيقة وصلت إلى (77.96±0.71%) وبنسبة انخفاض (17.95%). كما انخفضت النسبة المئوية لتثبيط مركب (DPPH) في مستخلصات قشور الرمان (اليمني) المستخلصة بمذيب الأسيتون من (94.17±0.37%) بعد العشر الدقائق الأولى لتصل إلى (91.35±0.85%) وبنسبة انخفاض (3.19%)، وبعد 60 دقيقة وصلت إلى (70.72±1.02%) وبنسبة انخفاض (24.90%).



الشكل (4): نشاط مضادات الأكسدة (تثبيط مركب DPPH) لمستخلصات قشور ثمار الرمان المستخلصة بالأسيتون بمستويات مختلفة من زمن التسخين عند 185 مo.

تبين وجود فروق معنوية بين جميع المعاملات الحرارية في مستخلصات قشور الرمان السعودي، وعدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الحرارية عند (10- 20 دقيقة) بالنسبة للرمان الطائفي اليمني، بينما لوحظ عدم وجود فروق معنوية بين المعاملات الحرارية عند (- 20- 30 10 دقيقة) بالنسبة لقشور الرمان الطائفي (السعودي، اليمني).

تتفق نتائج هذه الدراسة مع ما وجد Iqbal *et al.*, 2008)، أثناء دراسة تأثير مستخلص قشور الرمان على ثباتية زيت تباع الشمس، حيث تم استخلاص مضادات الأكسدة من قشور الرمان (Iqbal *et al.*, 2005). قدرت الثباتية الحرارية لمستخلصات الميثانول عن طريق التخزين على درجة حرارة (185 م^0) لمدة تزيد عن (80 دقيقة)، وقدرت نشاط مضادات الأكسدة لأجل الاختلاف في فترات التخزين حيث وصل الانخفاض في

نشاط مركبات مضادات الأكسدة إلى (66.23%) بعد الدقيقة (80).

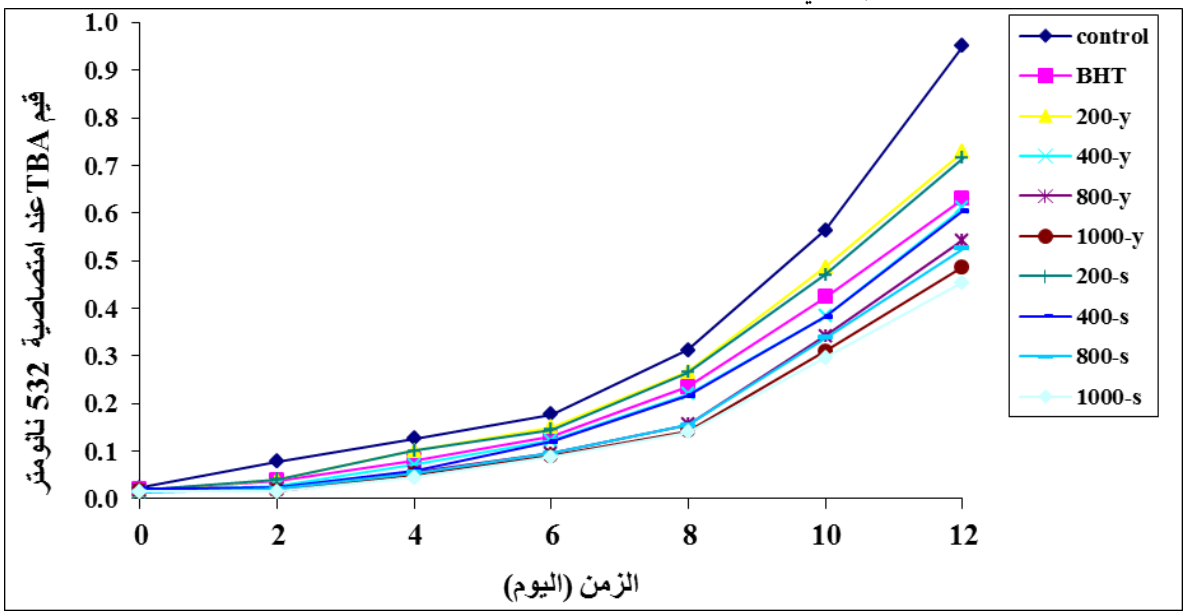
تقدير تأثير مستخلص قشور الرمان على ثباتية زيت فول الصويا

يبين الشكل (5) تأثير مستخلص قشور الرمان الطائفي (سعودي- يمني) المستخلصة بمذيب الأسيتون على قيم حامض الثايوباربيوترك لزيت فول الصويا المخزن على 60 م^{o}، حيث أظهرت التراكيز (400-800-1000 جزء في المليون) من مضادات الأكسدة حماية للزيت أفضل من مضاد الأكسدة الصناعي المضاف بتركيز (200 ملجم مستخلص مجفف/ كجم زيت فول الصويا). وتبين أن قيم (TBA) وجدت بعد 12 يوم في العينات المضاف إليها مستخلصات قشور الرمان الطائفي المزروع في المملكة العربية السعودية والمستخلصة بمذيب الأسيتون بالتراكيز (200- 400- 800-1000 ملجم مستخلص مجفف/ كجم زيت فول الصويا)، حيث بلغت (AU 0.715±0.035) , (AU 0.605±0.032) (AU0.525±0.0166), (AU0.454±0.0499)، على التوالي. أما في عينة الضابطة فكانت قيم TBA عند زمن صفر (AU 0.699±0.0168) بينما بعد 12 يوم كانت (AU0.952±0.009). بينما في المعاملة المضاف إليها مضاد الأكسدة الاصطناعي (BHT) بتركيز (200 ملجم مستخلص مجفف/ كجم زيت فول الصويا) وجدت (AU 0.629±0.0165) بعد 12 يوم.

بلغت قيم (TBA) في المعاملات المضاف إليها مستخلصات قشور الرمان اليمني المستخلصة بمذيب الأسيتون بالتراكيز (200- 400-800-1000 ملجم مستخلص مجفف/ كجم زيت فول الصويا) (AU0.611±0.0195),(AU0.728±0.0175), (AU0.543±0.0268), (AU0.486±0.0250)، على التوالي.

من خلال التحليل الإحصائي لوحظ وجود فروق معنوية بين المعاملة الضابطة وبين بقية المعاملات. بينما لا يوجد فروق معنوية بين المعاملة المضاف إليها (BHT) وبين المعاملة المضاف إليها مستخلص القشور بتركيز 400 ملجم مستخلص مجفف / كجم زيت فول الصويا (سواء سعودي أو يمني). لوحظ وجود فروق معنوية بين قيم (TBA) للمعاملات المضاف إليها مستخلصات قشور الرمان سواء (السعودي أو اليمني) بين جميع التراكيز، وعدم وجود فروق معنوية بين قيم (TBA) للمعاملات المضاف إليها

مستخلصات قشور الرمان (سعودي ويمني) عند التراكيز المتشابهة.



الشكل (5): تأثير مضادات الأكسدة المستخلصة من قشور الرمان الطائفي بواسطة بمذيب الأسيتون على اكسدة (تزنخ) زيت فول الصويا باستخدام طريقة اختبار حمض الثايوباربيوترك (TBA).

ومن خلال التحليل الإحصائي تبين عدم وجود فروق معنوية بين الفترات الزمنية لرقم (TBA) للمعاملة المضاف إليها مضاد الأكسدة الصناعي والمعاملات المضاف إليها مستخلصات قشور الرمان الطائفي (السعودي واليمني) بالتراكيز (400-800-1000) ملجم/ كجم زيت فول الصويا عند (0- 2) يوم، وكذلك بين المعاملات المضاف إليها مستخلصات قشور الرمان السعودي بتركيز 200ملجم/ كجم زيت فول الصويا عند (0- 2- 4) يوم. نؤيد نتائج الدراسة ما توصل إلية (El-Anany, 2007)حيث أشار إلى أن لمستخلص قشور الرمان دوراً في تعزيز الاستقرار للأكسدة في زيت تباع الشمس أثناء عملية القلي العميق، حيث أظهرت أن التراكيز (400-600-800 ملجم/ كجم) كانت أفضل مقارنة مع بقية التراكيز المستخدمة ومع المعاملة المضاف إليها مضاد الأكسدة

الصناعي (BHT) بتركيز (200 ملجم/ كجم)، حيث أظهرت النتائج أن متوسط قيمة رقم حمض الثايوباربيوتريك (Thiobarbituric acid) عند تركيز 800 ملجم/ كجم (0.53 AU)، وعند تركيز 600 ملجم/ كجم (0.59 AU)، وعند تركيز 400 ملجم/ كجم (0.62 AU)، بينما عند إضافة (BHT) بتركيز (200 ملجم/ كجم) كان (0.64 AU) بعد (12 ساعة).

من الاستنتاجات للدراسة وجد أن مذيب الأسيتون كان الأفضل من حيث استخلص مركبات الفينولات ونشاط مضادات الأكسدة في قشور الرمان (السعودي واليمني) وكذلك ارتفاعهما في عينات الرمان السعودي عن اليمني. أبدت مستخلصات الأسيتون للقشور الرمان سواء يمني او سعودي مقاومة للحرارة (185م^{o}). أظهرت التراكيز (400-800-1000 جزء بالمليون) من مستخلصات قشور الرمان الطائفي (الأسيتون)حماية للزيت أفضل من مضاد الأكسدة الاصطناعي.

المراجع العربي

القليوبي، ممدوح حلمي؛ مصطفى، محمد مجدي؛ وعلام، ماجدة حبيب (2005). كيمياء وتكنولوجيا الزيوت والدهون الأسس العلمية وتطبيقاتها مكتبة أوزوريس القاهرة جمهورية مصر العربية.

الشاوش، فتحي؛ حامد، فيصل؛ والعيسى، عماد (2007). دراسة التنوع الوراثي لبعض طرز الرمان في اليمن باستخدام تحاليل الRAPD. مجلة جامعة دمشق للعلوم الزراعية، المجلد (23) العدد 2 الصفحات (231:219).

باشة، محمد على احمد (1998). إنتاج الفاكهة بالمملكة العربية السعودية. مطابع جامعة الملك سعود – الرياض – المملكة العربية السعودية.

المراجع الانجليزي

Afaq, F.; Saleem, M.; Krueger. C. G.; Reed, J. D and Mukhtar, H. (2005). Anthocyanin- and hydrolyzable tannin-rich pomegranate fruit extract modulates MAPK and NF-kappaB pathways and inhibits skin tumorigenesis in CD-1 mice. Int J Cancer 113:423–33.

Anonymous. (2000). Arab Organization for Agricultural Development , Khartoom - December, 20:115.

tract on the stability of sunflower oil during deep-fat frying process. Electr. J. Food Plants Chem. 2: 14-19.

Iqbal, S.; Bhanger, M. I. and Anwar, F. (2005) Antioxidant properties and components of some commercially available varieties of rice bran in Pakistan. Food Chem., 93, pp. 265–272.

Iqbal, S.; Haleem, S.; Akhtar, M.; Zia-ul-Haq, M. And Akbar, J. (2008). Efficiency of pomegranate peel extracts in stabilization of sunflower oil under accelerated conditions. Food Res. Inter., 41: 194–200.

Kim, J. S. (2005). Radical scavenging capacity and antioxidant activity of E vitamin fraction in rice bran. J. Food Sci., 70, 208-213.

Li, Y.; Guo, C.; Yang, J.; Wei, J.; Xu, J. and Cheng, S. (2006). Evaluation of antioxidant properties of pomegranate peel extract in comparison with pomegranate pulp extract. Food Chem., 96, pp. 254–260.

Luotola, M. T. and Luotola, J. E. I. (1985). Effect of co- tocopherol on the peroxidation of cod-liver oil. Life Chemistry Reports, 3, 159-163.

Negi, P. S.; Jayaprakasha, G. K. and Jena, B. S. (2003). Antioxidant and antimutagenic activities of pomegranate peel extracts. Food Chem., 80: 393–397.

Qu, W.; Pan, Z. and Ma, H. (2010). Extraction modeling and activities of anti-

AOAC, 1995. *Official Methods of Analysis*, (16th ed.). Arlington, VA. USA.

El-Anany, A. M. (2007). Influence of Pomegranate (Punica granatum) peel exoxidants from pomegranate marc. J. Food Eng., 99(1): 16-23.

SAS Institute Inc. 2006. *SAS® User's Guide:* Statistics., SAS Institute Inc., Cary, NC. USA.

Shahidi, F. (1997). Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effects and Applications. Champaign, IL, USA: AOCS Press, Champaign. USA.

Siddhuraju, P. and Becker, K. (2007). The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea (Vigna unguiculata L.) see extracts. Food Chem., 101, 10-19.

Sikwese, F. E. and Duodu, K. G. (2007). Antioxidant effects of crude phenolic extracts from sorghum bran in sunflower oil in the presence of ferric ions. Food Chem., 104, 324-331.

Stover, E. and Mercure, E. (2007). The Pomegranate: A new look at the fruit of paradise. HortScience, 42, 1088–1092.

Sultana, B.; Anwar, F. and Przybylski, R. (2007). Antioxidant activity of phenolic components present in barks of Azadirachta indica,Terminalia arjuna, Acacia nilotica, and Eugenia jambolana Lam. trees. Food Chem., 104, 1106-1114.

Wang, Z.; Pan, Z.; Ma, H. and Atungulu, G. (2011). Extract of Phenolics From

Pomegranate Peels, The Open Food Sci., J., 5, 17-25.

Yasoubi, P.; Barzegar, M.; Sahari, M. A. and Azizi, M. H. (2007). Total Phenolic Contents and Antioxidant Activity of Pomegranate (Punica granatum L.) Peel Extracts. J. Agric. Sci. Technol., Vol. 9: 35-42.

Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Pomegranate Peel Extract

Mohammed Ahmed Al-Sebaeai [1] and Mohammed A. Alfawaz [2]

[1]*Department of Food Science and Technology, Faculty of Agriculture and Veterinary Medicine, University of Ibb, Ibb, P.O. Box: 70270*

[2] *Department of Food Science and Nutrition, College of Food & Agriculture Sciences, King Saud University, P.O. Box 2460*

ABSTRACT: The objective of this study was to evaluate the content, activity and stability of the total phenols from peel of both Saudi and Yemeni pomegranate, mainly the Taif type. This was achieved by studying the effect of the different of polarity for the extraction solvents on the proportion of extraction and total content of total phenols and activity of antioxidant compounds. The different extraction solvents (methanol, ethanol, acetone, water, ethyl acetate, acetone 50%, ethanol 50%, and methanol 50%) were tested and the most suitable solvent was utilized. Heat stability of peel was tested using temperature of 185 ºC. In addition, the effect of the total phenols extraction of peel on the protection of soybean oil against lipid oxidation was evaluated, by Thiobarbituric acid test (TBA). The results showed that highest content phenols and antioxidant activity found when using solvent acetone compared with rest of solvent, and were more in pomegranates fruits grown in Saudi Arabia than in those grown in Yemen, at level of significance $p \leq 0.05$. The heat resistance (185 Cº) of acetone solvent extraction of pomegranate peels (Yemeni or Saudi) were observes. The concentrations of (400, 800, and 1000 ppm) of pomegranate peel extraction (using acetone solution shown better protection for lipid oxidation of soybean oil than synthetic anti-oxidation (BHT).

View publication stats