تقييم القدرة المضادة للأكسدة لبعض أصناف التفاح وتأثير تقنيات المعاملة الحرارية

إعداد الطالب

فراس محمد نجيب السالك

إشراف

أ. د. صالح أحمد محمد أحمد

د. محمد عبدالغنى عوض

المستخلص

يعتبر التفاح أحد أهم أنواع الفاكهة المستهلكة بكثرة. إن المكونات الفينولية فى التفاح هى المسئولة عن معظم النشاط المضاد للأكسدة. إن الانتاج التجارى للتفاح محدود جدا فى المملكة العربية السعودية خاصة فى بعض المناطق مثل الطائف ، الباحة وأبها والتى يزرع بها بعض أصناف التفاح المحلية. ولذلك فان السوق السعودى يعتمد بصفة أساسية على التفاح المستورد. وهذه الدراسة سوف تركز على تقييم القدرة المضادة للأكسدة لأصناف التفاح المستوردة (Granny Smith, Golden Delicious (Italy), Red Delicious, Fuji, Gala, Straking Delicious and Golden Delicious (Syria)) وصنف تفاح محلى يزرع فى منطقة الطائف (Balady).

وتتلخص النتائج التي تم الحصول عليها في هذه الدراسة فيما يلي:

1- أوضحت الدراسة وجود تباين كبير كبير فى المحتوى الكلى للفينولات بين قشر ولحم أصناف التفاح المختبرة (1.15-13.2 مجم حمض الجاليك/ جم قشر، 0.85-4.8 مجم حمض الجاليك/ جم لحم) . وتبين أن أعلى مستوى للفينولات فى صنف التفاح السعودى (13.2 مجم حمض الجاليك/ جم قشر، 4.8 مجم حمض الجاليك/ جم لحم) يتبعه صنف Gala (5.6 مجم حمض الجاليك/ جم قشر) وصنف Golden Delicious (Syria) (1.19 مجم حمض الجاليك/ جم لحم) بينما اقل مستوى صنف Fuji (1.15 مجم حمض الجاليك/ جم قشر) وصنف Granny Smith (0.85 مجم حمض الجاليك/ جم لحم).

2- تراوح المحتوى الكلى للفلافينولات فى أصناف التفاح المختلفة من 0.58 إلى 2.79 مجم حمض الجاليك/ جم قشر و 0.272 إلى 1.24 مجم حمض الجاليك/ جم لحم. وتبين أن أعلى مستوى للفلافينولات فى صنف التفاح السعودى (2.79 مجم حمض الجاليك/ جم قشر، 1.24 مجم حمض الجاليك/ جم لحم) يتبعه صنف Red Delicious (2.571 مجم حمض الجاليك/ جم قشر) وصنف Golden Delicious (Syria) (0.58 مجم حمض الجاليك/ جم لحم) بينما اقل مستوى صنف Straking Delicious (0.58 مجم حمض الجاليك/ جم قشر) وصنف Granny Smith (0.334 مجم حمض الجاليك/ جم لحم).

3- تم تقدير النشاط المضاد للأكسدة للأصناف المختلفة للتفاح بعدة طرق: كنس ال DPPH و ABTS وتكوين phosphate/molybdenum complex . تبين أن كنس DPPH

يعتمد على تركيز المحتوى الفينولى لأصناف التفاح المختلفة . بالنسبة لكل أصناف التفاح المختبرة، تم تحديد زيادة النشاط المضاد للأكسدة مع زيادة التركيز الفينولى. وأظهرت النتائج قيم عالية من معامل العلاقة (R^2) بين التركيز الفينولى للتفاح و النشاط المضاد للأكسدة مما يدلى على قوة العلاقة. إن قيم IC_{50} بالنسبة لل DPPH (تركيز التثبيط كميكروجرام محتوى فينولى للعينة المختبرة التى تقلل 50% من الجذور الأبتدائية) تكون متنوعة بين الأصناف المختلفة للتفاح. لوحظ أن أعلى قيم IC_{50} قد تحقق لقشر ولحم Red Delicious (3.08، 4.89 ميكروجرام تركيز فينولى، على التوالى).

4- . تبين أن كنس ABTS يعتمد على تركيز المحتوى الفينولى لأصناف التفاح المختلفة وأظهرت النتائج قيم عالية من معامل العلاقة (R^2) بين التركيز الفينولى للتفاح و النشاط المضاد للأكسدة مما يدلى على قوة العلاقة. إن قيم IC_{50} بالنسبة لل ABTS تكون أيضا متنوعة بين الأصناف المختلفة للتفاح. لوحظ أن أعلى قيم IC_{50} قد تحقق لقشر Red Delicious (0.6 ميكروجرام تركيز فينولى) ولحم التفاح المحلى صنف Balady (0.439 ميكروجرام محتوى فينولى).

5- تبين أن تكوين phosphate/molybdenum complex يعتمد على تركيز المحتوى الفينولى لأصناف التفاح المختلفة وأظهرت النتائج قيم عالية من معامل العلاقة (R^2) بين التركيز الفينولى للتفاح و النشاط المضاد للأكسدة مما يدلى على قوة العلاقة. إن قيم IC_{50} بالنسبة لل phosphate/molybdenum complex تكون أيضا متنوعة بين الأصناف المختلفة لأصناف التفاح. لوحظ أن أعلى قيم IC_{50} قد تحقق لقشر Gala (0.97 ميكروجرام تركيز فينولى) ولحم Golden Delicious (Syria) (0.95 ميكروجرام محتوى فينولى).

6- تم تحليل المحتوى الفينولى لصنف التفاح المحلى Balady بواسطة GC-MS لتحديد مكوناته الكيميائية التى من الممكن أن تساهم فى نشاطه المضاد للأكسدة. تم التعرف على ثلاث مركبات فينولية للقشر هى 4,4'-(p-Phenylene)diisopropylidene) diphenol , 2,5-diethylphenol, 4,5,6,7-Tetrahydroxy-1,8,8,9-tetramethyl-8,9-dihydrophenaleno[1,2-b]furan-3-one

والتعرف على مركبين فينوليين للحم هم 2,5-Diethylphenol و Phenol, 4-(2-aminopropyl).

7- تم تقييم تأثيرالمعاملة بالميكروويف والحرارة على المحتوى الفينولى الكلى والنشاط المضاد للأكسدة للتفاح المحلى Balady. تم زيادة المحتوى الكلى للقشر واللحم مع زيادة وقت (20 ثانية) الميكروويف (700 وات) وعند 30 ثانية نقص المحتوى الفينولى. بالنسبة للحم فقد قلت قيمة IC_{50} بإستخدام تفاعل DPPH مع زيادة وقت الميكروويف.وقد تبين أن لا تأثير ملحوظ للمعاملة الحرارية (80ºم) على المحتوى الفينولى للقشر واللحم. وقد قلت قيمة IC_{50} بإستخدام تفاعل DPPH مع المعاملة الحرارية للقشر.

8- تم عمل مسح شامل لأنشطة الإنزيمات المضادة للأكسدة فى المستخلصات الخام للقشر واللحم لأصناف التفاح المختبرة حيث أظهرت مستويات عالية، متوسطة ومنخفضة للبيروكسيديز، والكتاليز والبولى فينول أوكسيديز، على التوالى.

وتوضح النتائج إحتفاظ التفاح المستورد بمعظم نشاطه المضاد للأكسدة وأظهر التفاح المحلى (Balady) قدرة مضادة للأكسدة تماثل التفاح المستورد. وهذه الدراسة سوف تمد بمعلومات عن النشاط المضاد للأكسدة لثمار التفاح لعلماء التغذية والمستهلكين.

Evaluation of the antioxidant potential of some apple cultivars and the impact of thermal processing techniques

By

Feras Mohamed Najeb Alsalik

Supervised By

Prof. Dr. Saleh Ahmed Mohamed Ahmed

Dr. Mohamed Abdel-Ghani Awad

Abstract

Apples are one of the most frequently consumed fruits. The phenolic compounds in apples are responsible for most of the antioxidant activity of the fruit. In the Kingdom of Saudi Arabia (KSA), the commercial apple production is very restricted in some regions as Al-Taef, Al-Baha and Abha which growing some local apple cultivars. Therefore, KSA market depended mainly on imported apples. This study focused on the evaluation of the antioxidant capacities of imported apple cultivars (Granny smith, Golden Delicious (Italy), Red Delicious, Fuji, Gala, Straking Delicious and Golden Delicious (Syria)) and one local cultivar growing at Al-Taif region (Balady). A great variation in terms of total phenolic and flavenoid contents was observed among the peel and flesh of apple cultivars tested. The highest amount of total phenolics and flavenoids was observed for Balady apples. The evaluation of antioxidant activity of apple from different cultivars was conducted by several methods: Scavenging of 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) radical, scavenging of 2,2'-azino-bis (3-ethylbenzo-thiazoline-6-

sulfonic acid) (ABTS) and formation of phosphate/molybdenum complex. The phenolic content of peel and flesh from different cultivars of apples showed concentration dependent scavenging of DPPH and ABTS radicals and formation of phosphate/molybdenum complex. The results appeared high values of correlation coefficient (R^2) between phenolic content of apples and antioxidant activity indicating the strong correlation. The antioxidant assay IC_{50} value (the inhibition concentration as µg phenolic content of the test sample that decrease 50% initial radical) was variable among different apple cultivars. Local apple cultivar Balady exhibited also high antioxidant activity. Phenolic content of Saudi apple cv. Balady was analyzed by GC-MS to determine its chemical composition that may contribute to its antioxidant activity. The Effect of microwave and heat treatments on phenolic content and antioxidant activity of the local cultivar Balady was evaluated. The total phenolic contents of peel and flesh were increased with increasing the time (20 Sec) of microwave (700 W) and at 30 sec the total phenolic content was decreased. In flesh, the DPPH assay IC_{50} value was decreased with increasing the time of microwave. There are no remarkable effect of heat treatment (80ºC) on the phenolic content of peel and flesh. The DPPH assay IC_{50} value was decreased with heat treatment of peel. The activities of antioxidant enzymes were screened in the crude extracts of the peel and flesh of the apple cultivars tested, which had high, moderate and low levels of peroxidase, catalase and polyphenoloxidase, respectively. The results indicated that the imported apples retained the most antioxidant activities and the Balady cultivar exhibited antioxidant capacity similar to the imported apples. Finally, this study will be supply information on the antioxidant activity of apples that benefits apples producers, nutritionists and consumers.